

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年10月 1日
Date of Application:

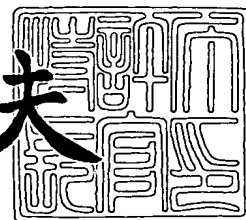
出願番号 特願2002-288264
Application Number:
[ST. 10/C]: [JP 2002-288264]

出願人 オリンパス株式会社
Applicant(s):

2003年11月28日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3098799

【書類名】 特許願

【整理番号】 02P01650

【提出日】 平成14年10月 1日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04N 5/225

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas 光学
工業株式会社内

 【氏名】 西岡 公彦

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnpas 光学
工業株式会社内

 【氏名】 大学 政明

【特許出願人】

 【識別番号】 000000376

 【氏名又は名称】 オリnpas 光学工業株式会社

 【代表者】 菊川 剛

【代理人】

 【識別番号】 100087273

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 最上 健治

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 063946

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9105079

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 撮像機器及びその制御方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 変倍手段を有する撮影手段と、前記変倍手段に変倍率の変更を指示する変倍指示手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって変倍調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記変倍指示手段の指示に応じて前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率を制御する制御手段を備えたことを特徴とする撮像機器。

【請求項 2】 前記撮影手段の変倍手段は、光学的変倍手段及び電子的変倍手段を有し、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの最大変倍率は、前記光学的変倍手段に前記電子的変倍手段を組み合わせて得られる撮影手段の最大変倍率に等しく設定されていることを特徴とする請求項 1 に係る撮像機器。

【請求項 3】 前記撮影手段の変倍手段は、光学的変倍手段及び電子的変倍手段を有し、前記制御手段は、前記光学的変倍手段と前記電子的変倍手段のそれぞれの変倍率から合計された変倍率に応じて、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率を制御することを特徴とする請求項 1 に係る撮像機器。

【請求項 4】 前記撮影手段の変倍手段は、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーを備え、該可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によって変倍調整を行うようになされたものであることを特徴とする請求項 1 に係る撮像機器。

【請求項 5】 光学的変倍手段と電子的変倍手段を有する撮影手段と、撮影画像視認用の光学ファインダを備えた撮像機器の制御方法であって、前記撮影手段への変倍率変更の指示に応じて、前記光学的変倍手段と前記電子的変倍手段を組み合わせて前記撮影手段の変倍を制御し、前記組み合わされた撮像手段の変倍率に応じて、通電によって変形する反射面を有し該反射面の形状変化によって変倍調整を行うように前記光学ファインダに備えられた可変形状ミラーの変倍率を制御することを特徴とする撮像機器の制御方法。

【請求項 6】 画像を撮影する撮影手段と、レンズの光軸方向移動により撮影する画像の変倍率を調整する撮影系光学の変倍手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の 2 つの変倍調整手段の組み合わせからなるファインダ変倍手段とを備え、前記撮影系光学の変倍手段の最大変倍率は、前記ファインダ変倍手段のレンズ変倍調整手段の最大変倍率と等しく設定されていることを特徴とする撮像機器。

【請求項 7】 撮影する画像を電子的に変倍し、最大変倍率が前記ミラー変倍調整手段の最大変倍率に等しく設定された電子的変倍手段を備えていることを特徴とする請求項 6 に係る撮像機器。

【請求項 8】 画像を撮影する撮影手段と、前記撮影する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の 2 つの変倍調整手段の組み合わせからなる撮影系光学の変倍手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の 2 つの変倍調整手段の組み合わせからなるファインダ変倍手段とを備え、前記撮影系光学の変倍手段と前記ファインダ変倍手段の各レンズ変倍調整手段の最大変倍率が等しく設定されていることを特徴とする撮像機器。

【請求項 9】 画像を撮影する撮影手段と、前記撮影する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の 2 つの変倍調整手段の組み合わせからなる撮影系光学の変倍手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の 2 つの変倍調整手段の組み合わせからなるファインダ変倍手段

とを備え、前記撮影系光学の変倍手段と前記ファインダ変倍手段の各ミラー変倍調整手段の最大変倍率が等しく設定されていることを特徴とする撮像機器。

【請求項10】 画像を撮影する撮影手段と、合焦検出を行う合焦検出手段と、前記撮影手段の焦点調整を行う撮影合焦手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーと、前記合焦検出の結果に基づいて撮影合焦手段と可変形状ミラーを制御する制御手段を備えたことを特徴とする撮像機器。

【請求項11】 前記制御手段は、更に、前記光学ファインダの変倍調整を行うように前記可変形状ミラーを制御することを特徴とする請求項10に係る撮像機器。

【請求項12】 前記撮影合焦手段は、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーを備え、該可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によって焦点調整を行うようになされたものであることを特徴とする請求項10又は11に係る撮像機器。

【請求項13】 撮影画像を電氣的に表示する画像表示手段を備え、前記画像表示手段にスルー画像が表示されている場合には、前記制御手段は、前記撮影合焦手段の可変形状ミラーのみの焦点調整を行うように制御し、前記光学ファインダの可変形状ミラーの焦点調整を行わないことを特徴とする請求項12に係る撮像機器。

【請求項14】 前記合焦検出手段は山登り方式により合焦検出を行い、前記制御手段は、前記合焦検出手段による合焦検出中は、合焦検出に連動して前記撮影合焦手段の焦点調整を変更し、前記光学ファインダの可変形状ミラーの動作は中断させるように制御することを特徴とする請求項13に係る撮像機器。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、可変形状ミラーを有する光学ファインダを備えた撮像機器に関し、特に撮影系の変倍調整に連動して適切に光学ファインダの可変形状ミラーの制

御を行うようにした撮像機器及びその制御方法に関する。

【0002】

【従来の技術】

【特許文献1】 特開平11-317894号公報

【特許文献2】 特開2002-122784号公報

【0003】

一般に、デジタルカメラ等の撮像機器においては、撮影系に変倍（ズーム）機能が設けられているものが多い。これは変倍機能により、画角の設定が自由に行えるようになるからである。変倍手段としては、撮影光学系内部でレンズの一部を移動させて焦点距離を変える光学的な変倍手段と、画像データを一部切り取り、切り取った画像に補間等の画像処理を行って拡大画像を作成する電子的な変倍手段（電子ズーム）の2つがある。また、光学的な変倍手段を低倍率時に使用し、電子的な変倍手段を高倍率時に光学的な変倍手段に更に重ねるように使用して、広い変倍倍率を実現するようにもなされている。

【0004】

ところで、変倍機能を備えた撮像機器の光学ファインダでは、画角が撮影系の画角と一致しなければならない。そこで、撮影系の変倍手段を構成する駆動機構の一部とファインダ系の変倍機構を連結させて、撮影系の変倍手段の変倍移動に連動して光学ファインダの変倍機構が移動するようにして、両者の画角が常に一致するようになされている。但し、光学ファインダは、撮影系の電子ズームには対応できないので、電子ズーム使用時には、画角が一致しない旨の注意を促す表示をするように構成したものがある。

【0005】

また、通常光学ファインダに対しては合焦位置補正は行われないので、ピントは多少ボケているのが普通である。これは、光学ファインダに合焦補正機構を設けると大型化するからである。また、撮影レンズの合焦機構に連動するような機構を設けると複雑な構成になる。

【0006】

一方、本件出願人は、撮影系あるいは光学ファインダの光学系の低消費電力化

を実現する手段として、特開平 11-317894 号公報（特許文献 1）等で、従来のレンズをモータで駆動している方式に代わる新しい方式である、可変形状ミラーを用いた光学系を提案した。次に、上記公報等で提案した可変形状ミラーの一例について、図 24 の（A）、（B）に基づいて簡単に説明する。図 24 の（A）は平面図で、図 24 の（B）は図 24 の（A）の X-X' 矢視断面図である。可変形状ミラー 101 は、図 24 の（A）、（B）に示すように、円盤型の基板 102 の一側面上にリング状支持壁 103 を突設し、このリング状支持壁 103 で囲まれた領域内に、三つの周辺電極 104A、104B、104C と一つの中心電極 104D とからなる固定電極を配設すると共に、リング状支持壁 103 の開口端にミラー本体 105 の周辺部を接合固定して構成されている。

【0007】

三つの周辺電極 104A、104B、104C は、それぞれ略 120° の角度範囲毎に配設された円弧状をなす電極板からなっている。また中心電極 104D は、前記三つの周辺電極 104A、104B、104C の中心部に存在する円形領域内に配設された円板状の電極板からなっている。なお、固定電極のパターンは、図示のものに限らず、種々の形態のものが適用可能である。ミラー本体 105 は、例えばポリイミド樹脂で形成された円盤状ディスクの外側面に、可動電極と反射部材（ミラー面）とを兼ねたアルミニウムを被着して構成されている。

【0008】

このように構成されている可変形状ミラー 101 は、前記固定電極（104A～104D）と可動電極（ミラー本体 105）との間に所定の電圧が印加されると、その静電気力によって、反射面（ミラー本体 105）の湾曲形状が可変制御される。したがって、外部から反射面が適当な曲率になるように電圧制御するようになっている。

【0009】

次に、可変形状ミラーの他の構成例を、図 25 の（A）、（B）に基づいて説明する。この構成例は、電磁駆動方式の可変形状ミラーであり、図 25 の（A）は側面断面図で、図 25 の（B）はミラー本体の裏面側を示す図である。この電磁駆動方式の可変形状ミラー 201 は、基板 202 の一側面上にリング状支持壁 203 を突設

し、このリング状支持壁203 で囲まれた領域内に複数個の永久磁石204 を配設すると共に、リング状支持壁203 の開口端にミラー本体205 の周辺部を接合固定している。このミラー本体205 は、例えばポリイミド樹脂などで変形可能な円盤状ディスクで構成され、その内側面（裏面）には複数個のコイル206 が形成されており、またその外側面にはアルミニウムを被着した反射膜207 が形成されている。そして、各コイル206 には、それぞれリード線を介して外部の駆動回路208 から制御電流が供給されるようになっている。

【0010】

このように構成された可変形状ミラー201 のミラー本体205 のコイル206 に対して、外部の駆動回路208 から適宜制御された電流を供給することにより、コイル206 に流れる電流と永久磁石204 の磁場との間で発生する電磁力による吸引力あるいは反撥力により、ミラー本体205 の形状は凹状あるいは凸状に変形するようになっている。

【0011】

ミラー本体205 に設けられているコイル206 は、薄膜で形成することにより容易に作成することができると共に、コイル自体の剛性を低減することができるので、ミラー本体205 を変形しやすくすることができる。なお、永久磁石をミラー本体側に設け、コイルを基板上に配設して構成することも可能である。また、可変形状ミラーとしては、他にミラー本体に圧電材料を用いて圧電効果により変形させる構成のものなどがある。

【0012】

このように構成された可変形状ミラーをカメラの光学系内に配置して、印加電圧あるいは電流の制御によって、ミラー本体の曲率を変化させ、合焦や変倍操作を行わせることができる。なお、ミラー本体の形状は円形に限らず楕円形でもよい。そして、このように構成された可変形状ミラーは、従来のモータ駆動のレンズ光学系に比較して低消費電力であり、また従来のモータ駆動のレンズ光学系ではモータ音や伝達系での騒音が大きいのが、可変形状ミラーはほぼ無音であるという大きな二つの特徴を備えている。

【0013】

また、本件出願人は特開 2002-122784 号公報（特許文献 2）において、可変形状ミラーを搭載した撮影光学系用の光学構成及び光学ファインダ用の光学構成について、種々の提案をしている。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、上記のように、従来のズーム機能を備えた光学ファインダで、撮影系のズーム機能と連動するタイプにおいては、光学的変倍と電子ズームの併用タイプの撮影系に対しては、撮影系の変倍調整の全範囲には対応できないという問題があった。一方、光学ファインダに専用のズーム駆動用モータを備えると、電子ズームを備えた撮影系の変倍調整の全範囲への対応は可能にはなるが、専用モータの消費電力やスペースの点で不利になるという問題がある。また、一眼レフタイプではない光学ファインダでは、特定距離以外ではピントがぼけていて視認しづらいという問題もある。

【0015】

また、可変形状ミラーを搭載した光学ファインダを備えた撮像機器では、低消費電力効果が期待されるが、撮影系の変倍機能との対応については新たな制御が必要になる。しかしながら、上記公報開示の従来の提案においては、可変形状ミラーを搭載した光学ファインダと撮影系の変倍機能との対応関係に関する制御については、特に考慮がなされていない。

【0016】

本発明は、従来の撮像機器あるいは上記公報提案の可変形状ミラーを用いた撮像機器における上記問題点を解消するためになされたもので、光学ファインダに可変形状ミラーが搭載された撮像機器において、撮影系の変倍調整に連動して適切に可変形状ミラーの制御を行うようにした撮像機器及びその制御方法を提供することを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、請求項 1 に係る発明は、変倍手段を有する撮影手段と、前記変倍手段に変倍率の変更を指示する変倍指示手段と、撮影画像視認用の

光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって変倍調整を行う光学ファインダ用の可変形状ミラーと、前記変倍指示手段の指示に応じて前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率を制御する制御手段とで撮像機器を構成するものである。

【0018】

このように構成された撮像機器においては、撮影手段の変倍手段への変倍率の変更の指示に応じて光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率が制御されるようになっているので、可変形状ミラーを用いた光学ファインダの変倍調整を、撮影手段の変倍手段と連動して制御することができる。

【0019】

請求項2に係る発明は、請求項1に係る撮像機器において、前記撮影手段の変倍手段は、光学的変倍手段及び電子的変倍手段を有し、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの最大変倍率は、前記光学的変倍手段に前記電子的変倍手段を組み合わせて得られる撮影手段の最大変倍率に等しく設定されていることを特徴とするものである。

【0020】

このように構成された撮像機器においては、光学ファインダ用の可変形状ミラーの最大変倍率が、光学的及び電子的変倍手段を組み合わせて得られる撮影手段の最大変倍率に等しく設定されているので、光学ファインダの変倍調整が撮影系の全変倍調整範囲をカバーでき、光学ファインダの使い勝手を向上させることができる。

【0021】

請求項3に係る発明は、請求項1に係る撮像機器において、前記撮影手段の変倍手段は、光学的変倍手段及び電子的変倍手段を有し、前記制御手段は前記光学的変倍手段と前記電子的変倍手段のそれぞれの変倍率から合計された変倍率に応じて、前記光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率を制御することを特徴とするものである。

【0022】

このように構成された撮像機器においては、撮影手段の光学的及び電子的変倍

手段の各変倍率から合計された変倍率に応じて、光学ファインダ用可変形状ミラーの変倍率を制御するようにしているので、電子的変倍時においても、撮影される画像と一致した画角の画像を光学ファインダで視認可能となる。

【0023】

請求項4に係る発明は、請求項1に係る撮像機器において、前記撮影手段の変倍手段は、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーを備え、該可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によって変倍調整を行うようになされたものであることを特徴とするものである。

【0024】

このように構成された撮像機器においては、撮影手段の変倍手段に可変形状ミラーを用いているので、撮像機器の省電力効果を向上させることができる。

【0025】

請求項5に係る発明は、光学の変倍手段と電子的変倍手段を有する撮影手段と、撮影画像視認用の光学ファインダを備えた撮像機器の制御方法であって、前記撮影手段への変倍率変更の指示に応じて、前記光学の変倍手段と前記電子的変倍手段を組み合わせる前記撮影手段の変倍を制御し、前記組み合わされた撮像手段の変倍率に応じて、通電によって変形する反射面を有し該反射面の形状変化によって変倍調整を行うように前記光学ファインダに備えられた可変形状ミラーの変倍率を制御することを特徴とするものである。

【0026】

このような構成の撮像機器の制御方法においては、撮影手段の光学的及び電子的変倍手段の組み合わされた変倍率に応じて、光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍調整を行うように制御しているので、電子的変倍調整時においても、撮影画像と同一画角の画像を光学ファインダで視認可能な制御方法を実現できる。

【0027】

請求項6に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、レンズの光軸方向移動により撮影する画像の変倍率を調整する撮影系光学の変倍手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有

する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の2つの変倍調整手段の組み合わせからなるファインダ変倍手段とを備え、前記撮影系光学の変倍手段の最大変倍率を、前記ファインダ変倍手段のレンズ変倍調整手段の最大変倍率と等しく設定して撮像機器を構成するものである。

【0028】

このように構成された撮像機器においては、撮影系光学の変倍手段の最大変倍率と、ファインダ変倍手段のレンズ変倍調整手段の最大変倍率とを等しく設定しているので、撮影手段と光学ファインダのレンズ光軸方向移動による変倍調整を等倍とすることができ、撮影手段と光学ファインダの変倍制御の機構的な連係動作を容易にすることができる。

【0029】

請求項7に係る発明は、請求項6に係る撮像機器において、撮影する画像を電子的に変倍し、最大変倍率が前記ミラー変倍調整手段の最大変倍率に等しく設定された電子的変倍手段を備えていることを特徴とするものである。

【0030】

このように構成された撮像機器においては、撮影する画像の電子的変倍手段を備えているので、撮影画像の更なる拡大が可能となると共に、電子的変倍時にも撮影画像と一致した画角の画像を光学ファインダで視認可能となる。

【0031】

請求項8に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、前記撮影する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の2つの変倍調整手段の組み合わせからなる撮影系光学の変倍手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の2つの変倍調整手段の組み合わせからなるファインダ変倍手段とを備え、前記撮影系光学の変倍手段と前記ファインダ変倍手段の各レンズ変倍調整手段の最大変倍率を等しく設定して撮像機器を構成するものである。

【0032】

このように構成された撮像機器においては、撮影系光学的変倍手段とファインダ変倍手段が、それぞれレンズ変倍調整手段とミラー変倍調整手段の組み合わせで構成され、各レンズ変倍調整手段の最大変倍率を等しく設定しているので、各レンズ変倍調整手段による変倍調整が等倍となり、撮影手段と光学ファインダの変倍制御の機構的な連係動作を容易にすることができる。

【0033】

請求項9に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、前記撮影する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の2つの変倍調整手段の組み合わせからなる撮影系光学的変倍手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、前記視認する画像の倍率を変更するものであって、レンズの光軸方向移動によるレンズ変倍調整手段と、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によるミラー変倍調整手段の2つの変倍調整手段の組み合わせからなるファインダ変倍手段とを備え、前記撮影系光学的変倍手段と前記ファインダ変倍手段の各ミラー変倍調整手段の最大変倍率を等しく設定して撮像機器を構成するものである。

【0034】

このように構成された撮像機器においては、撮影系光学的変倍手段とファインダ変倍手段が、それぞれレンズ変倍調整手段とミラー変倍調整手段の組み合わせで構成され、各ミラー変倍調整手段の最大変倍率を等しく設定しているので、各ミラー変倍調整手段による変倍調整が等倍となり、撮影手段と光学ファインダの変倍制御の連係動作を容易にすることができる。

【0035】

請求項10に係る発明は、画像を撮影する撮影手段と、合焦検出を行う合焦検出手段と、前記撮影手段の焦点調整を行う撮影合焦手段と、撮影画像視認用の光学ファインダと、通電によって変形する反射面を有し、該反射面の形状変化によって前記光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーと、前記合焦検出の結果に基づいて撮影合焦手段と可変形状ミラーを制御する制御手段とで撮像機器を構

成するものである。

【 0 0 3 6 】

このように構成された撮像機器においては、光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーを、合焦検出手段による合焦結果に基づいて制御するようにしているので、低消費電力で見えの良好な光学ファインダを備えた撮像機器を実現できる。

【 0 0 3 7 】

請求項11に係る発明は、請求項10に係る撮像機器において、前記制御手段は、更に、前記光学ファインダの変倍調整を行うように前記可変形状ミラーを制御することを特徴とするものである。

【 0 0 3 8 】

このように構成された撮像機器においては、光学ファインダの変倍調整時において焦点調整を行うことができ、光学ファインダの変倍時におけるピントずれを有効に補正することが可能となる。

【 0 0 3 9 】

請求項12に係る発明は、請求項11又は12に係る撮像機器において、前記撮影合焦手段は、通電によって変形する反射面を有する可変形状ミラーを備え、該可変形状ミラーの前記反射面の形状変化によって焦点調整を行うようになされたものであることを特徴とするものである。

【 0 0 4 0 】

このように構成された撮像機器においては、撮影手段の焦点調整を行う撮影合焦手段に可変形状ミラーを用いているので、撮像機器の一層の省電力化を図ることができる。

【 0 0 4 1 】

請求項13に係る発明は、請求項12に係る撮像機器において、撮影画像を電気的に表示する画像表示手段を備え、前記画像表示手段にスルー画像が表示されている場合には、前記制御手段は、前記撮影合焦手段の可変形状ミラーのみの焦点調整を行うように制御し、前記光学ファインダの可変形状ミラーの焦点調整を行わないことを特徴とするものである。

【0042】

このように構成された撮像機器においては、画像表示手段にスルー画像が表示されていて、光学ファインダの使用が不要な場合には、光学ファインダの変形状ミラーに通電しないで焦点調整を行わないようにしているので、一層の低消費電力化を図ることができる。

【0043】

請求項14に係る発明は、前記合焦検出手段は山登り方式により合焦検出を行い、前記制御手段は、前記合焦検出手段による合焦検出中は、合焦検出に連動して前記撮影合焦手段の焦点調整を変更し、前記光学ファインダの変形状ミラーの動作は中断させるように制御することを特徴とするものである。

【0044】

合焦検出手段による合焦検出中は、光学ファインダの変形状ミラーの動作は必要ないので、上記のように合焦検出中は光学ファインダの変形状ミラーの動作を中断させるように制御することにより、より一層の低消費電力化を図ることができる。

【0045】**【発明の実施の形態】**

次に、実施の形態について説明する。図1は、本発明に係る撮像機器の第1の実施の形態を適用したデジタルカメラの全体構成を示す概略ブロック図である。図1において、1は撮像部で、該撮像部1は、自由曲面プリズム2と、該自由曲面プリズム2の背面上部レンズ面に対向して配置した第1の変形状ミラーAと、同じく自由曲面プリズム2の前面下部レンズ面に対向して配置した第2の変形状ミラーBとからなる撮影光学系3と、自由曲面プリズム2の背面下部レンズ面に対向して配置した撮像素子4と、第1及び第2の変形状ミラーA、Bをそれぞれ駆動するための第1のミラードライバ5及び第2のミラードライバ6とで構成されている。なお、上記撮影光学系を構成する第1及び第2の変形状ミラーA、Bとしては、ここでは印加電圧で変形状が制御される静電型のものが用いられているが、電磁駆動型のものも用いることができる。

【0046】

図1において、11はファインダ部で、凹レンズと凸レンズとからなる対物レンズ12と、該対物レンズ12と対向させて配置した第3の変形状ミラーCと、第3の変形状ミラーCの反射光を入射する第4の変形状ミラーDと、第4の変形状ミラーDの反射光を入射する、視線を90° 曲げ正立像を得るための視野絞り13を備えたダハプリズム14と、ダハプリズム14の出射光を入射する接眼レンズ15とで構成したファインダ光学系16と、第3及び第4の変形状ミラーC、Dを駆動するための第3のミラードライバ17と第4のミラードライバ18とを備えている。なお、上記ファインダ光学系16を構成する第3及び第4の変形状ミラーC、Dとしては、印加電流で変形状が制御される電磁駆動型のもの、又は印加電圧で変形状が制御される静電型のものが用いられている。

【0047】

上記実施の形態におけるデジタルカメラの撮像信号処理系及び操作制御系は、カメラの各部の動作を制御するCPU21と、電源オンオフボタン、リリースボタン、ズームボタン（光学／電子連動）等からなる操作部22と、カメラプログラムや各変形状ミラーの制御データに関するルックアップテーブル（LUT）等を格納したフラッシュメモリ23と、撮像素子4からの撮像信号を処理して画像データを生成する撮像回路24と、画像データを用いてコントラストAF処理するAF回路25と、画像データを一時的に記憶するDRAM26と、画像データに各種画像処理を施す画像処理部27と、画像データを表示する画像表示部28と、画像データを記録するメモリカード29等で構成されている。

【0048】

次に、撮像部1とファインダ部11の概略動作について説明する。撮影光学系3の自由曲面プリズム2の前面上部レンズ面に入射した軸上入射光線は、背面上部レンズ面を通して第1の変形状ミラーAに入射して反射され、その反射光は再び背面上部レンズ面に入射し、前面下部レンズ面を通して第2の変形状ミラーBに入射して反射され、その反射光は再び前面下部レンズ面に入射し背面下部レンズ面を通過して、撮像素子4へ入射するようになっている。

【0049】

ここで、撮影光学系におけるズーム比（変倍）調整は、操作部22からの指示入

力によりCPU21を介して制御される、第1及び第2のミラードライバ5, 6から各可変形状ミラーA, Bに印加される電圧によって行われ、またピント（フォーカス）調整は、AF回路25からのAF信号に基づいてCPU21を介して制御される、第1のミラードライバ5から可変形状ミラーAに印加される電圧の調整によって行われる。

【0050】

図2の(A)～(C)に、撮影光学系のズーム比調整時の各ズーム比における第1及び第2の可変形状ミラーA, Bの形状例を示す。図2の(A)は、ズーム比をワイド（広角）値Wとするために、第1及び第2の可変形状ミラーA, Bにそれぞれワイドズーム用電圧 A_W , B_W が印加されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、また図2の(B)は、ズーム比を中間値Mとするために、第1及び第2の可変形状ミラーA, Bにそれぞれ中間ズーム用電圧 A_M , B_M が印加されて、中間位置に変形されている態様を示している。また図2の(C)は、ズーム比をテレ（望遠）値Tとするために、第1及び第2の可変形状ミラーA, Bにそれぞれテレズーム用電圧 A_T , B_T が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

【0051】

図3の(A)～(C)に、撮影光学系における近点から遠点までのフォーカス調整における第1の可変形状ミラーAの形状例を示す。図3の(A)は、ズーム比が中間値Mにおいてフォーカスを近点（20cm）とするために、第1の可変形状ミラーAに電圧 A_{M2} が印加されて、ミラー本体が近点位置に変形されている態様を示しており、また図3の(B)は、フォーカスを中間距離（2m）とするために、第1の可変形状ミラーAに電圧 A_{M1} が印加されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図3の(C)は、フォーカスを遠点（無限）とするために、第1の可変形状ミラーAに電圧 A_{M3} が印加されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0052】

上記撮影光学系におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、第1及び第2の可変形状ミラーA, Bにそれぞれ印加される電圧の特性曲線を図4に示す。

図 4 において実線は第 1 の可変形状ミラー A への印加電圧カーブを示しており、点線は第 2 の可変形状ミラー B への印加電圧カーブを示している。これらの印加電圧特性曲線の各電圧値（電圧データ）は、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ 23 に記憶されている。ルックアップテーブルの電圧値（電圧データ）としては、全ズーム比あるいは全フォーカス位置における各電圧値を全て対応させて記憶しておいてもよいが、メモリ節約のために、主要なポイントのズーム比・フォーカス位置に対応する電圧値のみを記憶させておいて、主要ポイント以外の各ポイントに対応する電圧値は、補間により算出するようにしてもよい。また上記電圧値として、各可変形状ミラーの各固定電極（例えば 4 個）毎に別々の電圧値を記憶させておいてもよいが、やはりメモリ節約のために、各固定電極間の印加電圧の偏差が一定である場合には、例えば中央領域に配置した電極への印加電圧値だけを記憶させておいて、他の電極（例えば 3 個）への印加電圧値は演算により算出するようにしてもよい。

【0053】

次に、ファインダ部の概略動作について説明する。ファインダ部 11 においては、対物レンズ 12 に入射した軸上入射光線は、第 3 の可変形状ミラー C に入射して反射され、その反射光は第 4 の可変形状ミラー D に入射して反射され、その反射光は視野絞り 13 を介してダハプリズム 14 に入射し、 90° 曲げられて正立像として出射され、接眼レンズ 15 を介して使用者の瞳 19 へ入射するようになっている。

【0054】

ここで、ファインダ光学系 16 におけるズーム比調整は、撮影光学系のズーム比調整と同様に、操作部 22 からの指示入力により CPU 21 を介して制御される、第 3 及び第 4 のミラードライバ 17, 18 からの第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D への印加電流又は電圧の調整により行われる。すなわち、第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D として電磁駆動型のものを用いている場合は、それらに印加する電流調整により、静電型のものを用いている場合は、それらに印加する電圧調整により行われる。またフォーカス調整は、撮影光学系のフォーカス調整と同様に、AF 回路 25 からの AF 信号に基づいて CPU 21 を介して制御される、第 3 のミラードライバ 17 からの第 3 の可変形状ミラー C への印加電流の調整（電磁駆動型

の場合)、又は印加電圧の調整(静電型の場合)により行われる。

【0055】

図5の(A)、(B)に、ファインダ光学系16の可変形状ミラーC、Dとして電磁駆動型のものを用いている場合において、ズーム比調整時のズーム比両端における第3及び第4の可変形状ミラーC、Dの形状例を示す。図5の(A)は、ズーム比をワイド値Wとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれワイドズーム用電流 C_{WI} 、 D_{WI} が流されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、また図5の(B)は、ズーム比をテレ値Tとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれテレズーム用電流 C_{TI} 、 D_{TI} が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

【0056】

図6の(A)～(C)に、ファインダ光学系における近点から遠点までのフォーカス調整における第3の可変形状ミラーC(電磁駆動型の場合)の形状例を示す。図6の(A)は、ズーム比を中間値Mとした場合においてフォーカスを近点(20cm)とするために、第3の可変形状ミラーCに電流 C_{MI2} が流されて、近点位置に変形されている態様を示しており、また図6の(B)は、フォーカスを中間距離(2m)とするために、第3の可変形状ミラーCに電流 C_{MI1} が流されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図6の(C)は、フォーカスを遠点(無限)とするために、第3の可変形状ミラーCに電流 C_{MI3} が流されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0057】

上記ファインダ光学系におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれ印加される電流の特性曲線を図7に示す。図7において実線は第3の可変形状ミラーCへの印加電流カーブを示しており、点線は第4の可変形状ミラーDへの印加電流カーブを示している。これらの印加電流特性曲線の各電流値(電流データ)は、撮影光学系の第1及び第2の可変形状ミラーA、Bへの印加電圧値と同様に、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。

【0058】

次に、ファインダ光学系16の第3及び第4の可変形状ミラーC、Dとして静電型のものを用いた場合における、ズーム比調整時のズーム比両端における変形状例について説明する。図8の(A)は、ズーム比をワイド値Wとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれワイドズーム用電圧 C_{WV} 、 D_{WV} が印加されて、ミラー本体がワイド位置に変形されている態様を示しており、図8の(B)は、ズーム比をテレ値Tとするために、第3及び第4の可変形状ミラーC、Dにそれぞれテレズーム用電圧 C_{TV} 、 D_{TV} が印加されて、テレ位置に変形されている態様を示している。

【0059】

図9の(A)～(C)に、ファインダ光学系における静電型の第3の可変形状ミラーCの、近点から遠点までのフォーカス調整における変形状例を示す。図9の(A)は、ズーム比を中間値Mとした場合においてフォーカスを近点(20cm)とするために、第3の可変形状ミラーCに電圧 C_{MV2} が印加されて、近点位置に変形されている態様を示しており、また図9の(B)は、フォーカスを中間距離(2m)とするために、第3の可変形状ミラーCに電圧 C_{MV1} が印加されて、中間位置に変形されている態様を示しており、また図9の(C)は、フォーカスを遠点(無限)とするために、第3の可変形状ミラーCに電圧 C_{MV3} が印加されて、遠点位置に変形されている態様を示している。

【0060】

上記ファインダ光学系において静電型の第3及び第4の可変形状ミラーC、Dを用いた場合におけるズーム比調整時及びフォーカス調整時に、各ミラーC、Dにそれぞれ印加される電圧の特性曲線を図10に示す。図10において実線は第3の可変形状ミラーCへの印加電圧カーブを示しており、点線は第4の可変形状ミラーDへの印加電圧カーブを示している。これらの印加電圧特性曲線の各電圧値(電圧データ)は、撮影光学系の第1及び第2の可変形状ミラーA、Bへの印加電圧値と同様に、ルックアップテーブルの形態でフラッシュメモリ23に記憶されている。

【0061】

次に、撮像部1及びファインダ部11を含めたデジタルカメラ全体の動作につい

て、図11に示すフローチャートに基づいて説明する。図11のフローチャートはメインルーチンを示すもので、デジタルカメラの動作モードが撮影モードではない再生モードの場合には、撮影部1の光学系3やファインダ部11の光学系16は使用しないので、まず動作モードが撮影モードであるか否かの判定が行われる（ステップS1）。動作モードが撮影モードの場合は、撮影光学系3及びファインダ光学系16に用いられている第1～第4の変形状ミラーA～Dの初期設定が行われる（ステップS2）、動作モードが撮影モードでない場合は、再生処理が実行される（ステップS3）。

【0062】

撮影光学系3及びファインダ光学系16の初期設定においては、ズーム機能付きのデジタルカメラでは、通常最初は視野をなるべく広く入れるのが望ましいので、ズームは広角とし、物体距離（フォーカス）は中葉の2mを取りあえず自動的に設定し（デフォルト設定）、それに応じて撮影光学系及びファインダ光学系の第1～第4の変形状ミラーA～Dをそれぞれ通電制御する。

【0063】

撮影光学系3及びファインダ光学系16のそれぞれの変形状ミラーの初期設定が行われた後は、次いでズーム操作を行うか否かの判定が行われ（ステップS4）、ズーム操作が行われる場合は、第1のミラー制御1のサブルーチン動作に入る（ステップS5）。この第1のミラー制御1のサブルーチン動作では、図12のフローチャートに示すように、画像表示部28のLCDで画像が表示されている場合は、その表示画像で撮影画像が確認されていて、したがって光学ファインダは使用しなくてよいものと想定されるので、まず画像表示部28用のLCDがOFFされているか否かの判定が行われる（ステップS5-1）。

【0064】

この判定ステップで画像表示部28のLCDがOFFの場合は、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bと共にファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dに対して、設定されたズーム比に対応したズーム調整用の通電を行う（ステップS5-2）。一方、画像表示部28のLCDがONの場合は、ファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dは動作させる必要がないので、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bに

対してのみ、ズーム調整用の通電を行う（ステップS5-3）。これらの動作で第1のミラー制御1のサブルーチンの動作を終了して、再びメインルーチンに戻る。

【0065】

上記ズーム調整時において、撮影光学系用可変形状ミラーA、B及びファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dのいずれにも静電型のものが用いられている場合には、各可変形状ミラーA～Dへの通電は、次のようにして行われる。すなわち、図13のタイミングチャートに示すように、ズームレバー又はズームボタンによりズーム操作が行われると、その操作に対応するズーム比に応じて、撮影光学系及びファインダ光学系用の各可変形状ミラーに対して通電（電圧印加）が行われる。その際、各可変形状ミラーA～Dに対して通電時間（タイミング）が重複しないように順次ずらして通電を行うようにし、広角から望遠に向けて各ズーム比に応じて通電量を、各可変形状ミラーA～Dへの通電量Ea1、Eb1、Ec1、Ed1からEa2、Eb2、Ec2、Ed2に示すように順次大にして行き、通電量Ean、Ebn、Ecn、Ednで設定ズーム比に対応する最終形状が得られるようにする。このようにズーム調整時における各可変形状ミラーへの通電（電圧印加）を制御することにより、ピーク電流の増加を防止することができる。

【0066】

なお、上記各可変形状ミラーへの通電時間をずらした分割駆動方式は、静電型の可変形状ミラーを適用した場合にのみ実施するものとする。したがって、撮影光学系及びファインダ光学系用の各可変形状ミラーA～Dとして電磁駆動型のものを用いている場合には、ズームレバー等で設定されたズーム比に対応した電流が、各可変形状ミラーA～Dに同時に、次のAF制御を経て撮影動作が終了するまで連続して印加されることになる。

【0067】

再び図11に示すメインルーチンのフローチャートに戻って、引き続く動作について説明する。第1のミラー制御1のサブルーチンステップS5の動作が終了すると、各可変形状ミラーとして静電型のものを用いている場合には、次に第1のミラー制御1のサブルーチン動作におけるズーム操作用の通電が終了してから、

所定時間が経過しているか否かの判定が行われる（ステップS6）。上記ズーム操作が行われるか否かの判定ステップS4において、ズーム操作が行われない場合は、サブルーチンステップである第1のミラー制御1の動作ステップS5が省略され、この場合も、上記所定時間経過の判定が行われる。つまり、撮影光学系用及びファインダ光学系用の可変形状ミラーの初期設定のための通電後所定時間経過しているか否かの判定が行われる。

【0068】

この所定時間経過の判定を行うのは、次の理由による。すなわち、静電型の可変形状ミラーの場合、所定形状に変形するための電圧を印加したのち、その電圧印加を中止すると、時間経過と共に電荷もれが生じ、ミラー本体の所定の変形形状が保持できなくなるので、所定の変形形状を許容値範囲内に保持しておくためには、電圧印加を所定時間間隔で繰り返し行う必要があるからである。

【0069】

上記所定時間経過の判定ステップS6で、通電中止後所定時間（この例では5秒）が経過している場合は、第2のミラー制御2のサブルーチン動作に入る（ステップS7）。この第2のミラー制御2のサブルーチンは、図14のフローチャートに示すように、上記第1のミラー制御1のサブルーチンの動作と同様に、まず画像表示部28のLCDがOFFされているか否かの判定が行われる（ステップS7-1）。この判定ステップS7-1で画像表示部28のLCDがOFFの場合は、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bと共にファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dに対して、ミラー保持用の通電を行う（ステップS7-2）。一方、画像表示部28のLCDがONの場合は、ファインダ光学系用可変形状ミラーC、Dは動作させていないので、撮影光学系用可変形状ミラーA、Bに対してのみ、ミラー保持用の通電を行う（ステップS7-3）。これらの動作で第2のミラー制御2のサブルーチン動作を終了して、再びメインルーチンのフローに戻る。

【0070】

上記静電型の各可変形状ミラーA～Dの形状保持用の通電（電圧印加）は、次のようにして行われる。すなわち、図15に示すように、各可変形状ミラーA～Dに対して、それぞれ最終変形形状用電圧 E_{an} 、 E_{bn} 、 E_{cn} 、 E_{dn} を、各可変形状

ミラー A～D への通電時間が重複しないように順次ずらして印加するようにすると共に、この態様での各可変形状ミラー A～D の電圧印加を所定の通電タイミング間隔 T1（この例では 5 秒）で繰り返し行うようにする。これにより、保持用通電時においてもピーク電流の増加を防止することができる。

【0071】

また、ファインダ光学系用の可変形状ミラーを所定変形状に保持しておく重要性は、撮影光学系用可変形状ミラーの所定変形状保持の重要性より低く、その許容範囲は撮影光学系用可変形状ミラーより大きくとれるものと想定されるので、図16に示すように、例えば通電タイミング間隔（通電頻度）を撮影光学系用可変形状ミラーの 2 倍（この例では 10 秒）にすることも可能であり、これにより、更に電力消費の低減を図ることができる。

【0072】

なお、上記所定時間経過の判定ステップ S 6 及び第 2 のミラー制御 2 のサブルーチン動作ステップ S 7 は、上記のように撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー A～D として静電型のものを用いた場合にのみ実施するものとする。したがって、これらの可変形状ミラー A～D として電磁駆動型のものを用いている場合には、これらの所定時間経過判定ステップ S 6 及び第 2 のミラー制御 2 のサブルーチン動作ステップ S 7 は省略される。

【0073】

再び図11に示すメインルーチンのフローチャートに戻って、引き続く次の動作について説明する。第 2 のミラー制御 2 のサブルーチンステップ S 7 の動作が行われたのちは、1stリリースの操作が行われたか否かの判定が行われる（ステップ S 8）。先の所定時間経過判定ステップ S 6 において、所定時間経過していない場合も、第 2 のミラー制御 2 のサブルーチンステップ S 7 を飛び越して、上記 1stリリース操作の判定ステップ S 8 に移行する。なお、可変形状ミラー A～D として電磁駆動型のものを用いていて、所定時間経過判定ステップ S 6 及び第 2 のミラー制御 2 のサブルーチンステップ S 7 が省略される場合も、この 1stリリース操作の判定ステップ S 8 に移行する。

【0074】

この1stリリース操作がなされると、カメラの撮影・準備開始ということで、AF制御のサブルーチン動作が開始される（ステップS9）。なお、1stリリース操作が行われない場合は、ステップS4に戻り、1stリリース操作が行われるまで、ステップS4からステップS8までの動作が繰り返される。

【0075】

AF制御には、山登りAF方式と測距AF方式とがあるが、山登り方式のAF制御を用いている場合は、図17の（A）に示すように、AF制御では直接的には撮像光学系のみを制御すればよいので、撮影光学系用の可変形状ミラーAによるAF制御を行う（ステップS9-11）。したがって、この山登り方式のAF制御期間中、つまり合焦検出中はファインダ光学系用可変形状ミラーには通電を行わない。この山登り方式のAF制御では、撮影光学系用可変形状ミラーを無限遠位置から至近方向に向かって物体距離が少しずつ変化するように、その形状を変化させ（図4に示した印加電圧カーブに対応した印加電圧を用いる）、それぞれの物体距離で撮影された画像のコントラスト値を記憶し、コントラストがピーク値となったような物体距離を合焦位置と判断し、撮影光学系用可変形状ミラーAを前記物体距離で合焦するような形状にする。次いで、ファインダ光学系用の可変形状ミラーCに、前記山登り方式のAF制御で合焦と判断された物体距離に対応する電圧又は電流（図10又は図7に示した電圧カーブ又は電流カーブに対応する電圧又は電流）を印加して、ファインダ光学系用可変形状ミラーCのAF制御を行う（ステップS9-12）。

【0076】

一方、測距方式のAF制御を用いている場合には、図17の（B）に示すように、撮像機器（デジタルカメラ）に備えた測距センサ（図示せず）の出力により、物体距離を検出し（ステップS9-21）、検出された物体距離に対する電圧を撮影光学系用可変形状ミラーAに印加してAF制御する（ステップS8）。次いで、同じく検出された物体距離に対応する電圧又は電流をファインダ光学系用可変形状ミラーCに印加してAF制御する（ステップS9-23）。なお、検出された物体距離に対応するAF制御は、撮影光学系、ファインダ光学系用可変形状ミラーのいずれが先であってもかまわない。

【0077】

なお、上記AF制御においても、画像表示部28のLCDでスルー画像が表示されている場合は、光学ファインダ部は使用する必要がないので、ファインダ光学系用可変形状ミラーのAF制御動作は行わないようにする。また、上記AF制御において、ファインダ光学系用可変形状ミラーCのAF制御には、ズーム調整に伴うピントずれの補正も合わせて行うようにしてもよい。

【0078】

上記AF制御動作が終了すると、再びメインルーチンに戻って、2ndリリース操作がなされたか否かの判定が行われ（ステップS10）、この2ndリリース操作がなされていない場合は、その操作が行われるまで待機する。2ndリリース操作がなされると、撮影動作が行われ（ステップS11）、撮影画像の記録が行われる（ステップS12）。

【0079】

なお、この実施の形態におけるファインダ光学系の視度調整は、フォーカス調整と同様に可変形状ミラーCへの印加電圧又は印加電流の調整によるミラー本体の形状調整により行われるようになっている。

【0080】

次に、第2の実施の形態について説明する。図18は第2の実施の形態を示すブロック図で、この実施の形態の特徴とするところは、電子ズーム処理を行えるようにしている点と、撮影部の光学系をレンズのみで構成している点であり、その他の構成は画像処理系及び操作制御系を含め第1の実施の形態と同様であり、画像処理系及び操作制御系の共通している部分は、CPUを除き図示を省略している。

【0081】

この実施の形態の撮影部31は、入射凸レンズ32と、ズーム（変倍）用凹レンズ33と、ズーム及びフォーカス用凸レンズ34と、撮像素子4と、ズーム用レンズ33を駆動する変倍用の第1のレンズ駆動回路35と、ズーム・フォーカス用レンズ34を駆動する変倍及び合焦用の第2のレンズ駆動回路36とで構成されている。ファインダ部11の構成は、第1の実施の形態と同様であり、その説明は省略する。画

像処理系には、画像処理により電子ズーム処理を行うための電子ズーム部30が新たに設けられている。

【0082】

次に、このように構成されている第2の実施の形態の動作について説明する。まず、撮影部31の概略動作について説明する。ズーム比調整時には、操作部からの入力指示に応じ、CPU21を介して第1及び第2のレンズ駆動回路35、36により、ズーム用レンズ33及びズーム・フォーカス用レンズ34が指示ズーム比に応じ、光軸方向に移動調整される。またフォーカス調整時には、AF回路からのAF信号によりCPU21を介して第2のレンズ駆動回路36により、ズーム・フォーカス用レンズ34が光軸方向に移動調整されるようになっている。

【0083】

次に、ファインダ部11を含むこの実施の形態全体のズーム比調整について説明する。この実施の形態における撮影画像の撮影倍率調整（ズーム比調整）は、低撮影倍率（低ズーム比）範囲のズーム調整は、撮影部31の撮影光学系（ズーム用レンズ33とズーム・フォーカス用レンズ34）のズーム移動調整による光学ズームで行い、高撮影倍率（高ズーム比）範囲のズーム調整は、電子ズーム部30における画像処理による電子ズーム処理で行うようになっている。

【0084】

これに対し、ファインダ部11では、ファインダ倍率調整（ズーム比調整）は、第1の実施の形態と同様に、操作部からの指示入力によりCPU21を介して制御される、第3及び第4のミラードライバ17、18からの電流又は電圧調整による第3及び第4の変形状ミラーC、Dの形状変形によって行われる。この際、ファインダ倍率（ズーム比）は、撮影系の光学ズームと電子ズームを組み合わせた撮影倍率と同倍率となるように調整され、またファインダ倍率の最大倍率が撮影倍率の最大倍率と等しくなるように、撮影系のズーム比調整と対応させて調整される。これにより、電子ズーム処理による撮影画像の更なる拡大を図ることができると共に、電子ズーム処理時においても、撮影画像と一致した画角の画像をファインダ部で視認することができる。

【0085】

図19は、第2の実施の形態における撮影倍率とファインダ倍率の対応関係（1：1に対応）を示す特性図で、横軸は撮影倍率を、縦軸はファインダ倍率を示している。なお、ここで撮影倍率（ズーム比）とは最小焦点距離（広角）を基準として、これに対する撮影焦点距離の比を、ファインダ倍率とは撮影倍率の基準点におけるファインダ視認画像の大きさを基準とした比率をいう。図19からわかるように、この例では、撮影画像の撮影倍率（ズーム比）が1から6までの低倍率範囲では、撮影光学系による光学ズームでズーム比調整を行い、撮影倍率が6から18までの高倍率範囲では、光学ズームに電子ズーム部30の画像処理による電子ズームを組み合わせたズーム処理を行うようになっている。これに対して、ファインダ部においては、ファインダ倍率が1から18の全倍率範囲に亘って可変形状ミラーC、Dの形状変形によるミラーズームで倍率調整を行うようになっている。従来のような撮影光学系とファインダ光学系の移動レンズが連動移動される形式では、撮影系の電子ズームにはファインダ光学系の倍率に対応できない。図19において点線は、従来のレンズのみで構成したファインダの倍率特性を示し、撮影系の電子ズームには対応できない態様を表している。

【0086】

次に、第3の実施の形態を図20のブロック図に基づいて説明する。この実施の形態は、図18に示した第2の実施の形態におけるファインダ部の構成を変えたもので、他の構成は第2の実施の形態と同様であり、図18に示した第2の実施の形態と同様に、画像処理系及び操作制御系の一部は図示を省略している。

【0087】

この実施の形態のファインダ部41は、単一の可変形状ミラーと移動レンズ群を用いてズーム調整を行うようにしたもので、入射凹レンズ42と移動レンズ群43と第3の可変形状ミラーCとからなる対物レンズ群44と、視野絞り13と、第3のプリズム45と、第4のプリズム46と、接眼レンズ15と、CPUで制御され可変形状ミラーCを駆動する第3のミラードライバ17とで構成されている。そして、撮影部31のズーム用レンズ33とズーム・フォーカス用レンズ34の移動機構と、ファインダ部41の移動レンズ群43の移動機構が連結されていて、移動レンズ群43は、撮影部31のズーム調整時に第1及び第2のレンズ駆動回路35、36により駆動される

ズームモータによるズーム用レンズ33とズーム・フォーカス用レンズ34のズーム移動に連動して、光軸方向に駆動され、ズーム調整されるようになっている。

【0088】

このように構成されたファインダ部41においては、入射凹レンズ42を通った入射光は、移動レンズ群43を通して可変形状ミラーCに入射し、その反射光は絞り13を介して第3のプリズム45及び第4のプリズム46を通り、更に、接眼レンズ15を通して撮影者の瞳19に入射するようになっている。そして、このファインダ部41におけるファインダ倍率を変えるためのズーム調整は、低倍率範囲は撮影部31のズーム用レンズ33及びズーム・フォーカス用レンズ34と連動する移動レンズ群43のズーム調整により、撮影系の撮影倍率と一致するように行われ、高倍率範囲は可変形状ミラーCに印加する電流又は電圧調整によるミラー本体の形状調整により行うようになっている。なお、可変形状ミラーCは、ズーム調整のほか、ズーム調整に伴うピント補正、フォーカス調整並びに視度調整も行うことができるようになっている。

【0089】

図21は、第3の実施の形態における撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図で、この図からわかるように、撮影系の撮影倍率に関しては、図19に示した第2の実施の形態と同様に、撮影倍率が1から6までの低倍率範囲では、撮影光学系による光学ズームでズーム比調整を行い、撮影倍率が6から18までの高倍率範囲では、光学ズームに電子ズームを組み合わせたズーム処理を行うようになっている。これに対して、ファインダ部においては、ファインダ倍率が1から6までの低倍率範囲では、撮影部31のズーム用レンズ33及びズーム・フォーカス用レンズ34と連動する移動レンズ群43のズーム調整で、撮影系の撮影倍率と等倍率で倍率調整を行い、ファインダ倍率が6から18までの高倍率範囲では、レンズ移動ズームに可変形状ミラーCの形状調整によるミラーズームを組み合わせたズーム処理により、最大倍率が撮影系の最大倍率と同じになるように等倍率で倍率調整が行われる。

【0090】

この実施の形態においては、従来のレンズズーム系を備えた光学ファインダの

場合は、撮影系の電子ズームに対応できなかったが、レンズズーム系に可変形状ミラーを追加使用することにより、容易に電子ズームにも対応させることができるようになっている。そして、ファインダ部の最大倍率と撮影系の最大倍率とを同一にしているので、両者の変倍制御の連係が容易になる。

【0091】

次に、第4の実施の形態を図22に基づいて説明する。この実施の形態は、図20に示した第3の実施の形態における撮影部の構成を変え、また電子ズーム部を割愛した構成のもので、他の構成は第3の実施の形態と同様であり、画像処理系等の図示を省略している。

【0092】

この実施の形態における撮影部51は、入射レンズ52と、第1の可変形状ミラーAと、移動レンズ群53と、撮像素子4と、第1の可変形状ミラーAを駆動するCPU21により制御される第1のミラードライバ6と、移動レンズ群53を駆動するCPU21により制御されるレンズ駆動部54とで構成されている。そして、レンズ駆動部54で駆動される移動レンズ群53の移動機構と、ファインダ部41の移動レンズ群43の移動機構は連結されていて、レンズ駆動部54で駆動されるズームモータにより、ファインダ部41の移動レンズ群43は、撮影部51の移動レンズ群53と共に同時にズーム移動されるようになっている。

【0093】

このように構成されている第4の実施の形態の撮影部51におけるズーム調整は、撮影倍率の低倍率範囲ではレンズ駆動部54による移動レンズ群53のズーム移動調整により行われ、高倍率範囲では第1の可変形状ミラーAの形状調整によるミラーズーム調整によって行われる。また、第1の可変形状ミラーAは、AF回路からのAF信号によるフォーカス調整も行うようになっている。一方、ファインダ部41におけるファインダ倍率の調整は、第3の実施の形態と同様に、低倍率範囲では、撮影部51の移動レンズ群53の移動と連動する移動レンズ群43の移動により、撮影系の撮影倍率と等倍率でズーム調整され、高倍率範囲では、第3のミラードライバ17で駆動される第3の可変形状ミラーCの形状調整によるミラーズームにより行われる。

【0094】

図23は、第4の実施の形態における撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図で、この図からわかるように、撮影系の撮影倍率に関しては、撮影倍率が1から3までの低倍率範囲では、移動レンズ群53による光学ズームでズーム比調整を行い、撮影倍率が3から6までの高倍率範囲では、移動レンズ群53による光学ズームに可変形状ミラーAによるミラーズームを組み合わせたズーム処理を行うようになっている。これに対して、ファインダ部においては、ファインダ倍率が1から3までの低倍率範囲では、撮影部51の移動レンズ群53と連動する移動レンズ群43によるレンズ移動ズーム調整で、撮影系の撮影倍率と等倍率で倍率調整を行い、ファインダ倍率が3から6までの高倍率範囲では、レンズ移動ズームに、撮影系と同様に、可変形状ミラーCの形状調整によるミラーズームを組み合わせたズーム処理により、最大倍率が撮影系の最大倍率と同じになるように、等倍率でファインダ倍率調整が行われる。

【0095】

このように上記第4の実施の形態によれば、撮影系の撮影倍率及びファインダ部のファインダ倍率のいずれも、低倍率範囲はレンズ移動による光学ズームで変倍処理を行い、高倍率範囲は可変形状ミラーの形状調整によるミラーズームで変倍処理を行うようにしているので、両者の変倍制御の連係動作を容易にすることができる。

【0096】**【発明の効果】**

以上実施の形態に基づいて説明したように、請求項1に係る発明によれば、撮影手段の変倍手段への変倍率の変更の指示に応じて光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍率が制御されるように構成されているので、可変形状ミラーを用いた光学ファインダの変倍調整を、撮影手段の変倍手段と連動して制御することが可能な撮像機器を実現することができる。また請求項2に係る発明によれば、光学ファインダ用の可変形状ミラーの最大変倍率が、光学的及び電子的変倍手段を組み合わせ得られる撮影手段の最大変倍率に等しく設定されているので、光学ファインダの変倍調整が撮影系の全変倍調整範囲をカバーでき、光学ファインダ

の使い勝手を向上させることができる。また請求項3に係る発明によれば、撮影手段の光学的及び電子的変倍手段の各変倍率から合計された変倍率に応じて、光学ファインダ用可変形状ミラーの変倍率を制御するようにしているので、電子的変倍時においても、撮影される画像と一致した画角の画像を光学ファインダで視認可能となる。また請求項4に係る発明によれば、撮影手段の変倍手段に可変形状ミラーを用いているので、撮像機器の省電力効果を向上させることができる。また請求項5に係る発明によれば、撮影手段の光学的及び電子的変倍手段の組み合わせられた変倍率に応じて、光学ファインダ用の可変形状ミラーの変倍調整を行うように制御しているので、電子的変倍調整時においても、撮影画像と同一画角の画像を光学ファインダで視認可能な制御方法を実現できる。また請求項6に係る発明によれば、撮影系光学的変倍手段の最大変倍率と、ファインダ変倍手段のレンズ変倍調整手段の最大変倍率とを等しく設定しているので、撮影手段と光学ファインダのレンズ光軸方向移動による変倍調整を等倍とすることができ、撮影手段と光学ファインダの変倍制御の機構的な連係動作を容易にすることができる。また請求項7に係る発明によれば、撮影する画像の電子的変倍手段を備えているので、撮影画像の更なる拡大が可能となると共に、電子的変倍時にも撮影画像と一致した画角の画像を光学ファインダで視認可能となる。

【0097】

請求項8に係る発明によれば、撮影系光学的変倍手段とファインダ変倍手段が、それぞれレンズ変倍調整手段とミラー変倍調整手段の組み合わせで構成され、各レンズ変倍調整手段の最大変倍率を等しく設定しているので、各レンズ変倍調整手段による変倍調整が等倍となり、撮影手段と光学ファインダの機構的な変倍制御の連係動作を容易にすることができる。また請求項9に係る発明によれば、撮影系光学的変倍手段とファインダ変倍手段が、それぞれレンズ変倍調整手段とミラー変倍調整手段の組み合わせで構成され、各ミラー変倍調整手段の最大変倍率を等しく設定しているので、各ミラー変倍調整手段による変倍調整が等倍となり、撮影手段と光学ファインダの変倍制御の連係動作を容易にすることができる。また請求項10に係る発明によれば、光学ファインダの焦点調整を行う可変形状ミラーを、合焦検出手段による合焦結果に基づいて制御するようにしているので

、低消費電力で見えの良好な光学ファインダを備えた撮像機器を実現できる。また請求項11に係る発明によれば、光学ファインダの変倍調整時において焦点調整を行うことができ、光学ファインダの変倍時におけるピントずれを有効に補正することが可能となる。また請求項12に係る発明によれば、撮影手段の焦点調整を行う撮影合焦手段に可変形状ミラーを用いているので、撮像機器の一層の省電力化を図ることができる。また請求項13に係る発明によれば、画像表示手段にスルー画像が表示されていて、光学ファインダの使用が不要な場合には、光学ファインダの可変形状ミラーに通電しないで焦点調整を行わないようにしているので、一層の低消費電力化を図ることができる。また請求項14に係る発明によれば、合焦検出中は光学ファインダの可変形状ミラーの動作を中断させるように制御しているので、より一層の低消費電力化を図ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明に係る撮像機器の第 1 の実施の形態を適用したデジタルカメラの全体構成を示すブロック図である。

【図 2】

第 1 の実施の形態における撮影光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、静電型の第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A, B の形状例を示す図である。

【図 3】

第 1 の実施の形態における撮影光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、静電型の第 1 の可変形状ミラー A の形状例を示す図である。

【図 4】

第 1 の実施の形態における撮影光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、静電型の第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A, B に印加される電圧の特性曲線を示す図である。

【図 5】

第 1 の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、電磁駆動型の第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C, D の形状例を示す図である。

【図6】

第1の実施の形態におけるファインダ光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、電磁駆動型の第3の可変形状ミラーCの形状例を示す図である。

【図7】

第1の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、電磁駆動型の第3及び第4の可変形状ミラーC、Dに印加される電流の特性曲線を示す図である。

【図8】

第1の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時の各ズーム比における、静電型の第3及び第4の可変形状ミラーC、Dの形状例を示す図である。

【図9】

第1の実施の形態におけるファインダ光学系の近点から遠点までのフォーカス調整における、静電型の第3の可変形状ミラーCの形状例を示す図である。

【図10】

第1の実施の形態におけるファインダ光学系のズーム比調整時及びフォーカス調整時に、静電型の第3及び第4の可変形状ミラーC、Dに印加される電圧の特性曲線を示す図である。

【図11】

図1に示した第1の実施の形態に係るデジタルカメラの動作を説明するためのメインルーチンを示すフローチャートである。

【図12】

図11に示したフローチャートにおける第1のミラー制御1のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図13】

第1のミラー制御1における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）へのズーム操作時における通電態様を示すタイミングチャートである。

【図14】

図11に示したフローチャートにおける第2のミラー制御2のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図15】

第2のミラー制御2における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）への保持用通電態様を示すタイミングチャートである。

【図16】

第2のミラー制御2における撮影光学系用及びファインダ光学系用可変形状ミラー（静電型）への保持用通電の他の態様を示すタイミングチャートである。

【図17】

図11に示したフローチャートにおけるAF制御のサブルーチン動作を示すフローチャートである。

【図18】

本発明の第2の実施の形態に係るデジタルカメラの一部を省略して示すブロック図である。

【図19】

第2の実施の形態における撮影系の撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図である。

【図20】

本発明の第3の実施の形態に係るデジタルカメラの一部を省略して示すブロック図である。

【図21】

第3の実施の形態における撮影系の撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図である。

【図22】

本発明の第4の実施の形態に係るデジタルカメラの一部を省略して示すブロック図である。

【図23】

第4の実施の形態における撮影系の撮影倍率とファインダ倍率の対応関係を示す特性図である。

【図24】

可変形状ミラーの構成例を示す図である。

【図25】

可変形状ミラーの他の構成例を示す図である。

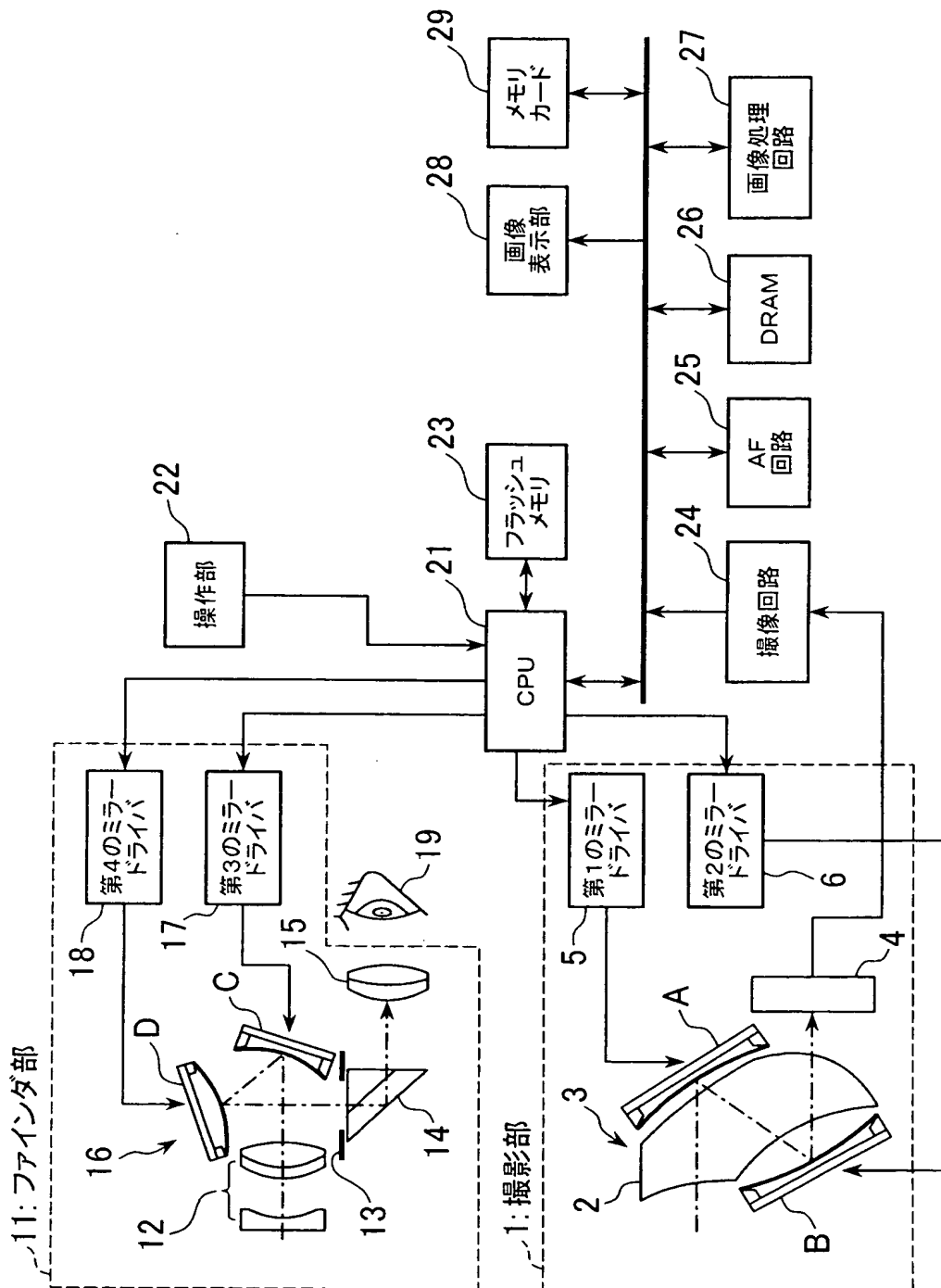
【符号の説明】

- 1 撮影部
- 2 自由曲面レンズ
- 3 撮影光学系
- 4 撮像素子
- 5 第1のミラードライバ
- 6 第2のミラードライバ
- 11 ファインダ部
- 12 対物レンズ
- 13 視野絞り
- 14 ダハプリズム
- 15 接眼レンズ
- 16 ファインダ光学系
- 17 第3のミラードライバ
- 18 第4のミラードライバ
- 19 瞳
- 21 C P U
- 22 操作部
- 23 フラッシュメモリ
- 24 撮像回路
- 25 A F 回路
- 26 D R A M
- 27 画像処理回路
- 28 画像表示部
- 29 メモリカード

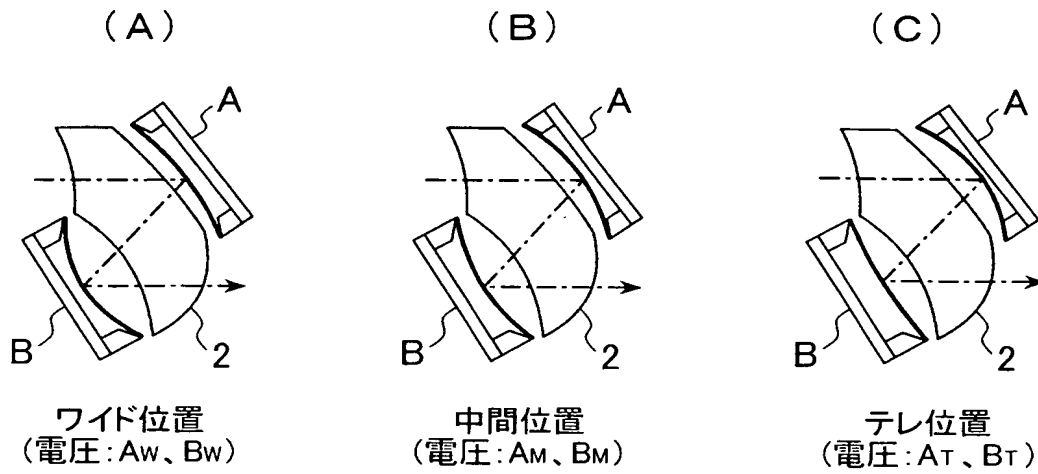
- 30 電子ズーム部
- 31 撮影部
- 32 入射凸レンズ
- 33 ズーム用レンズ
- 34 ズーム・フォーカス用レンズ
- 35 第 1 のレンズ駆動回路
- 36 第 2 のレンズ駆動回路
- 41 ファインダ部
- 42 入射凹レンズ
- 43 移動レンズ群
- 44 対物レンズ群
- 45 第 1 のプリズム
- 46 第 2 のプリズム
- 51 撮影部
- 52 入射凹レンズ
- 53 移動レンズ群
- 54 レンズ駆動部
- A 第 1 の可変形状ミラー
- B 第 2 の可変形状ミラー
- C 第 3 の可変形状ミラー
- D 第 4 の可変形状ミラー

【書類名】 図面

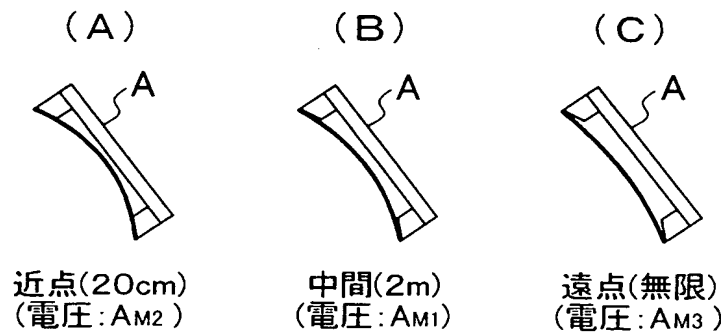
【図1】



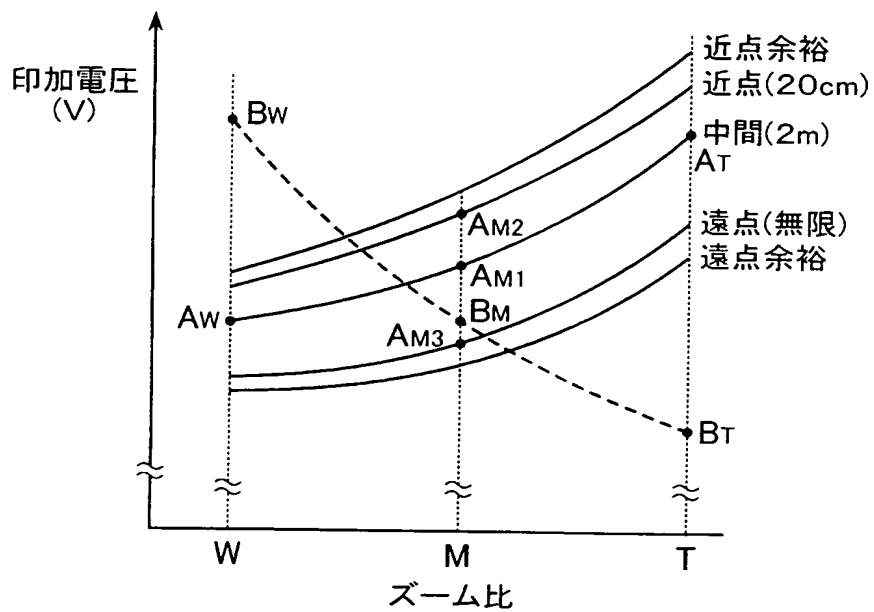
【図 2】



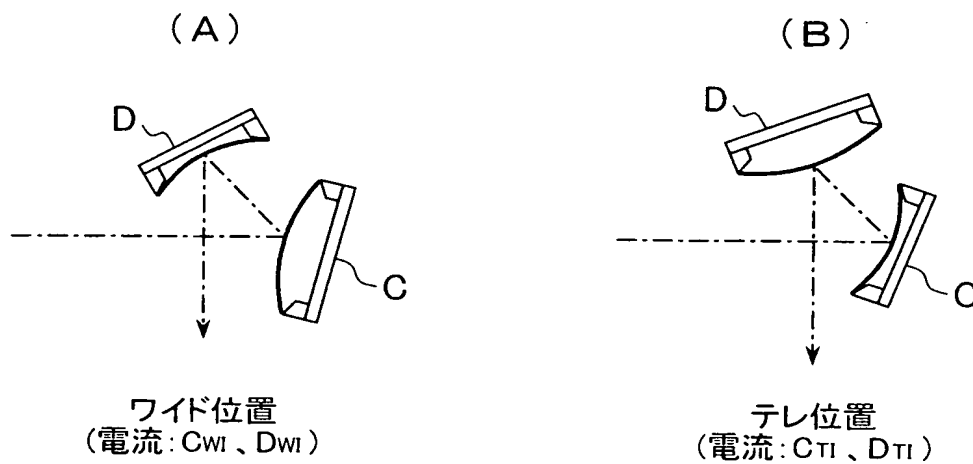
【図 3】



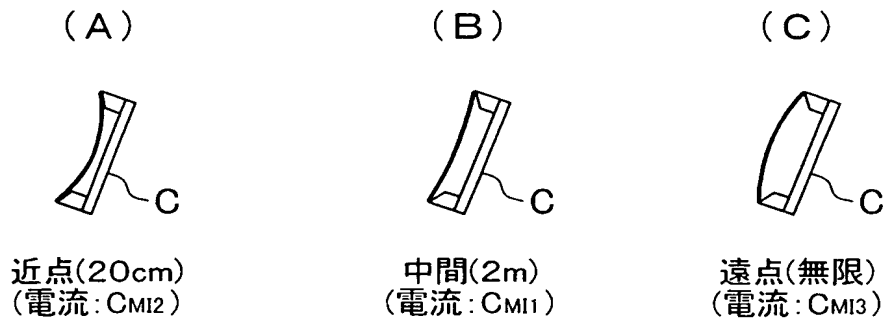
【図 4】



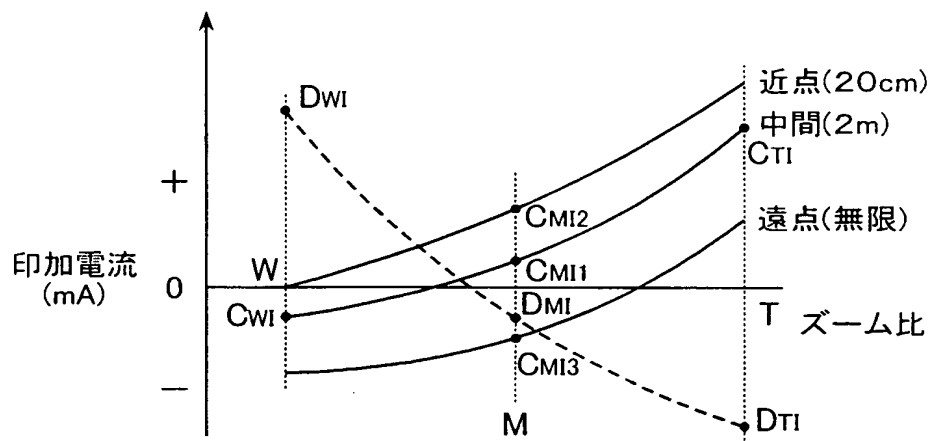
【図 5】



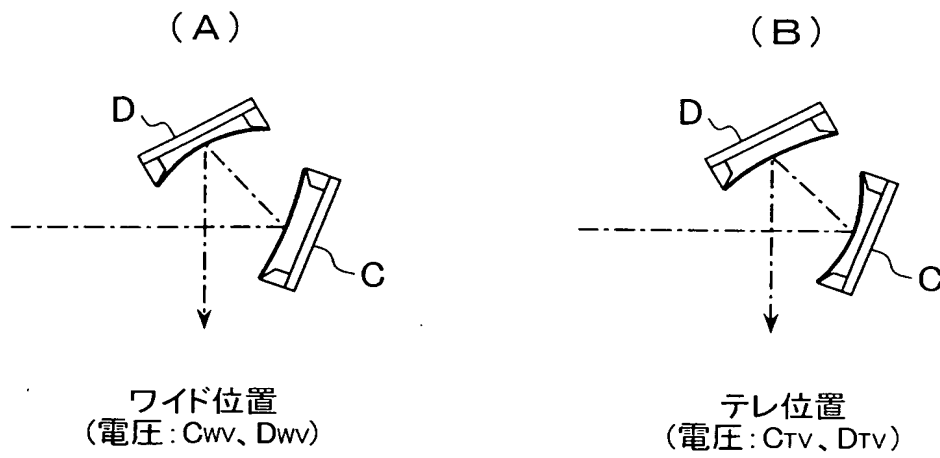
【図 6】



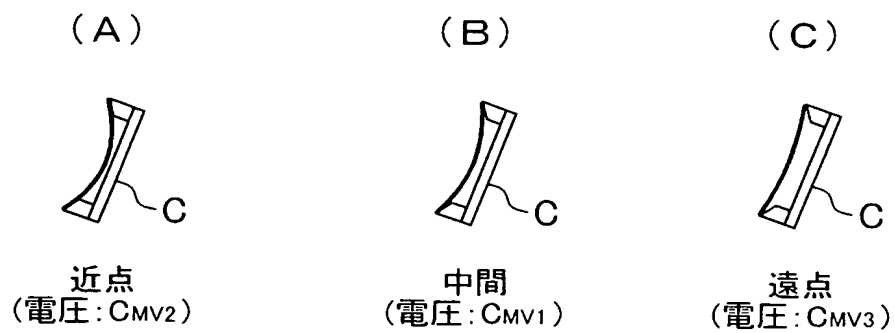
【図 7】



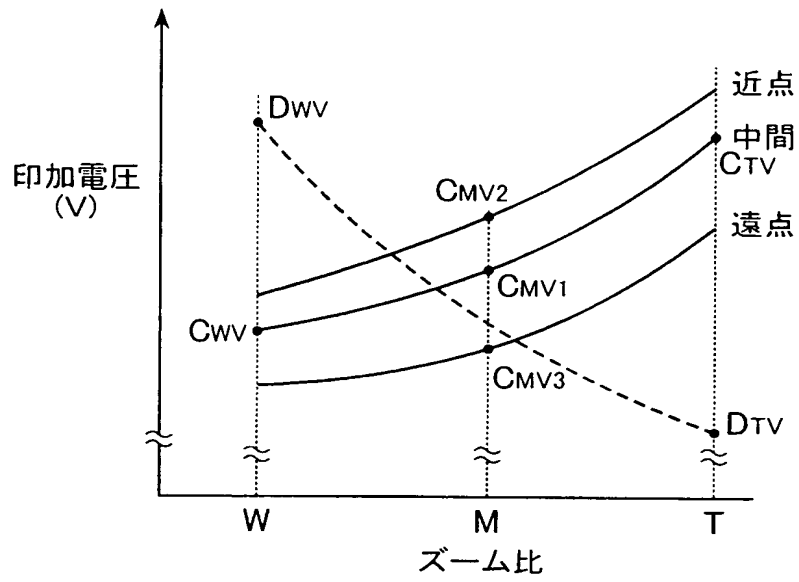
【図 8】



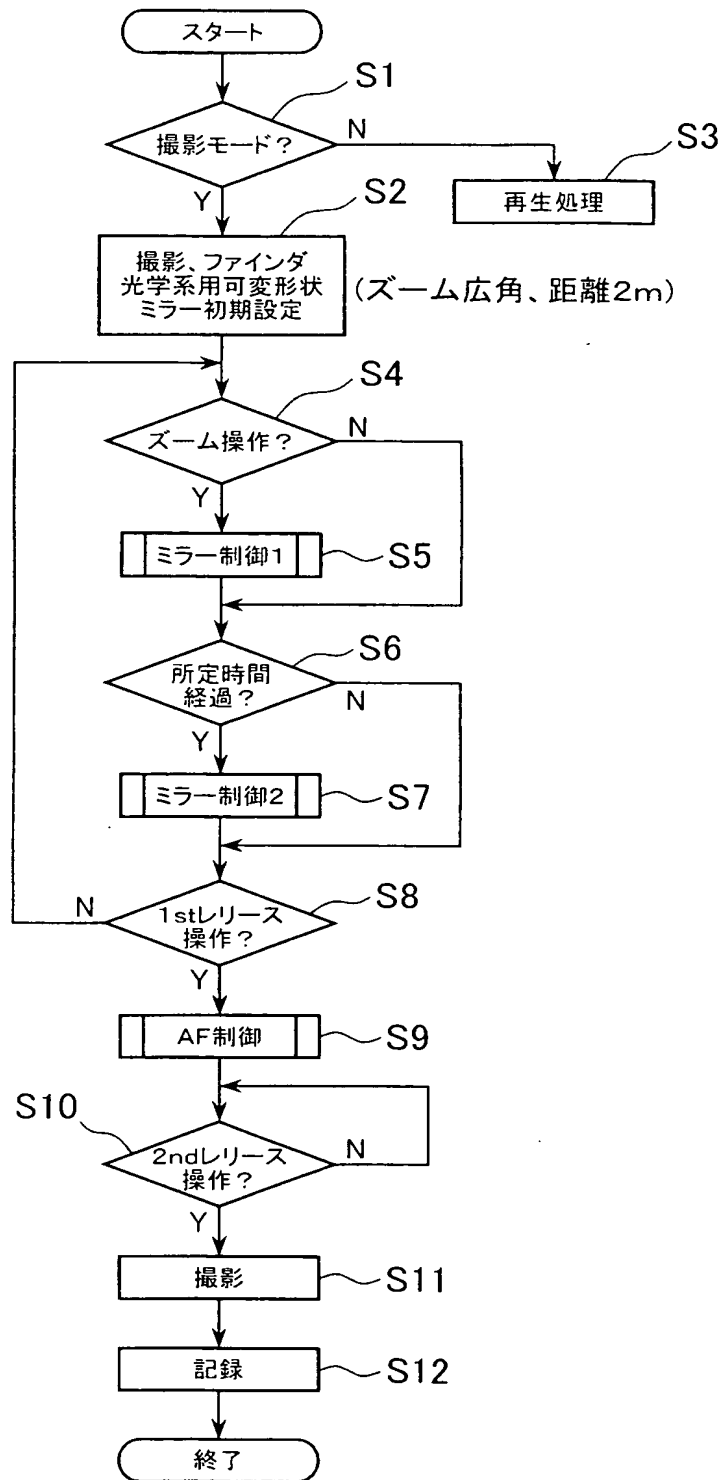
【図 9】



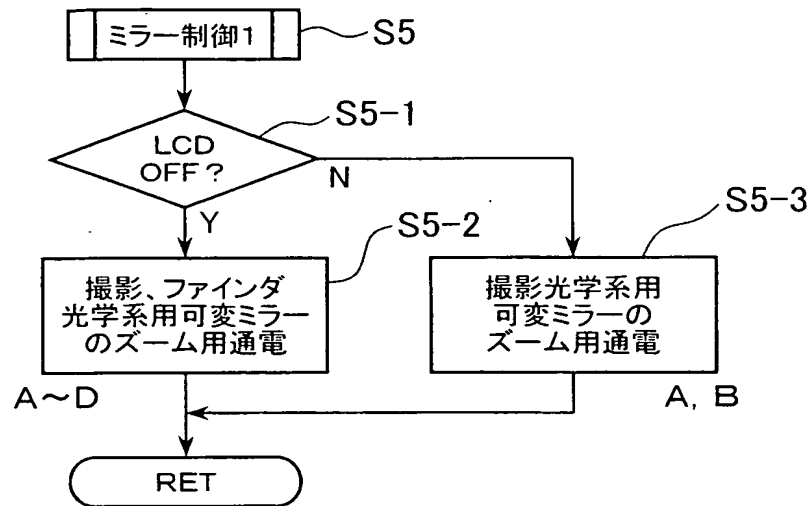
【図 10】



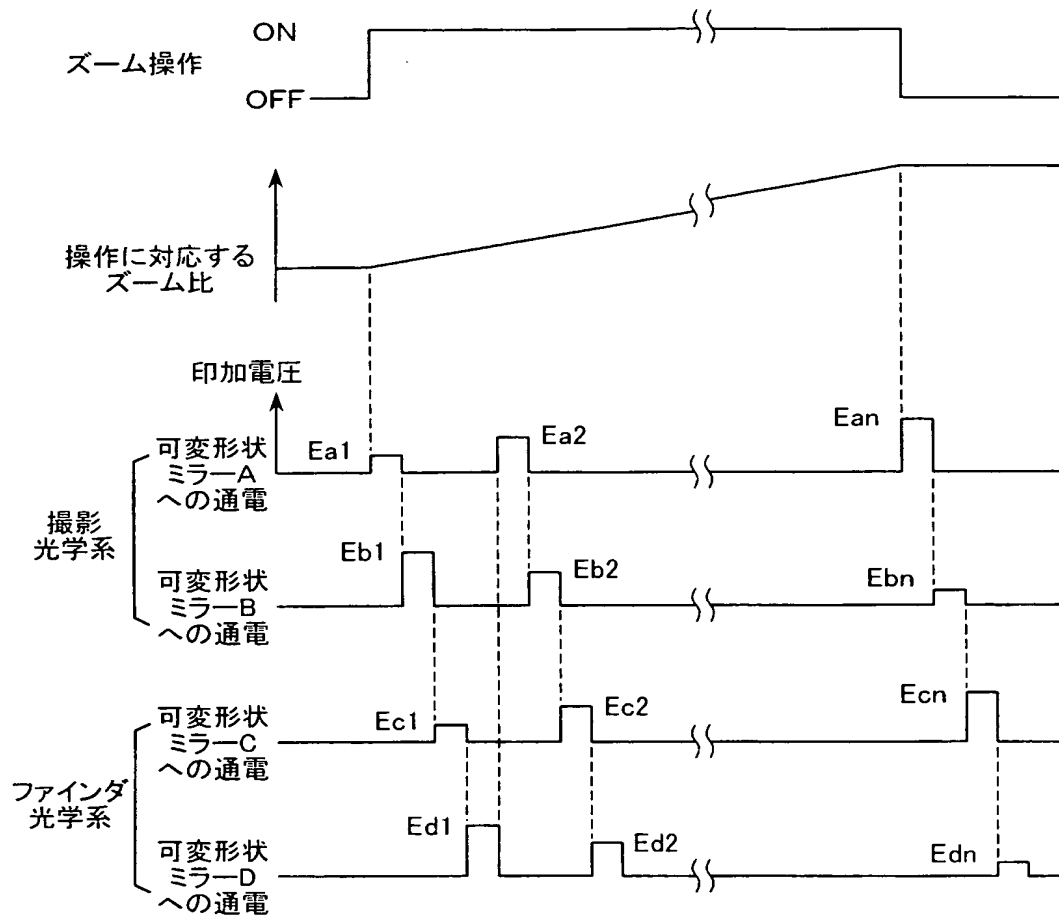
【図 11】



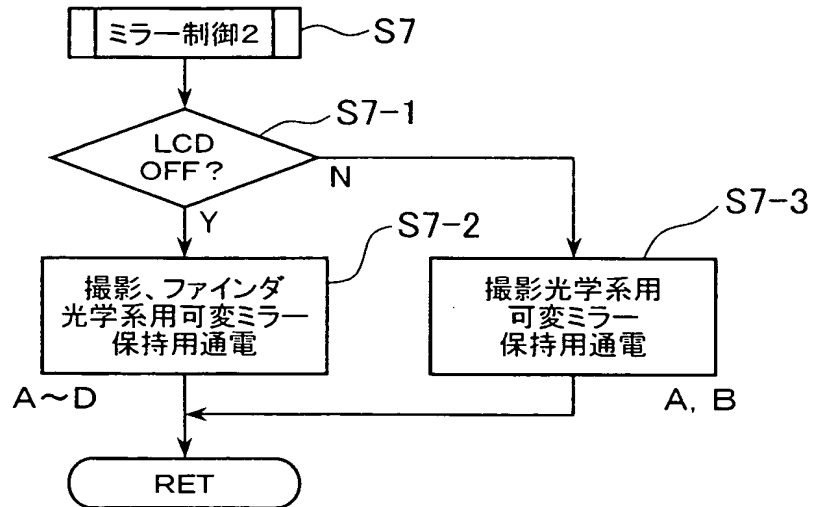
【図 12】



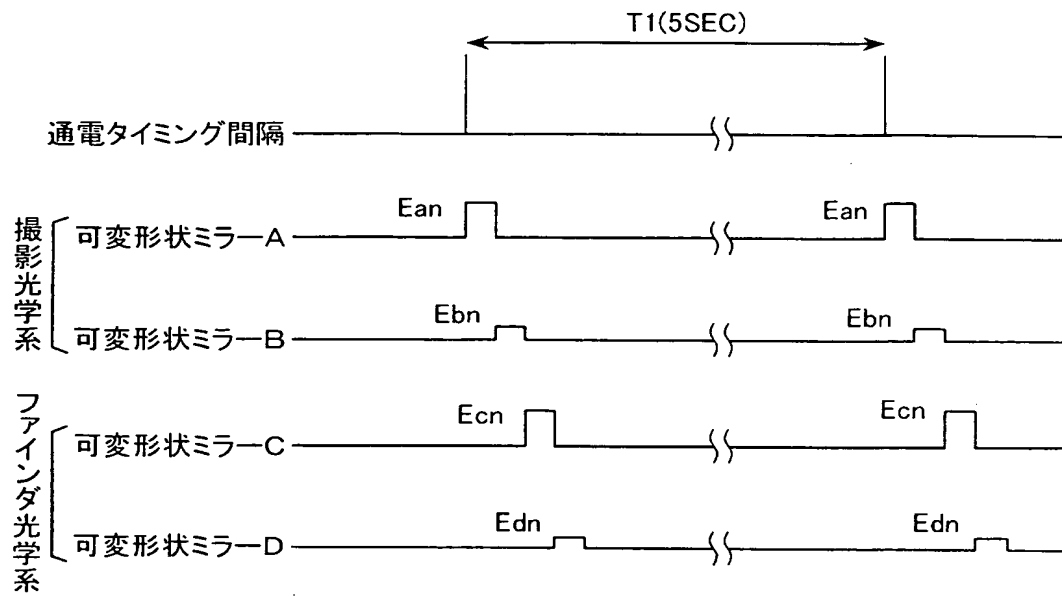
【図 13】



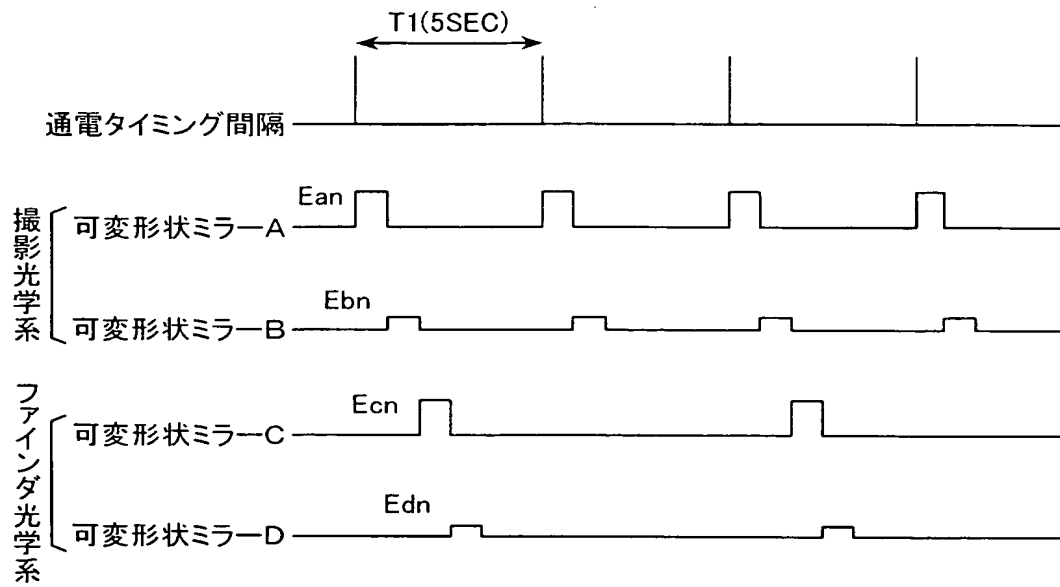
【図 14】



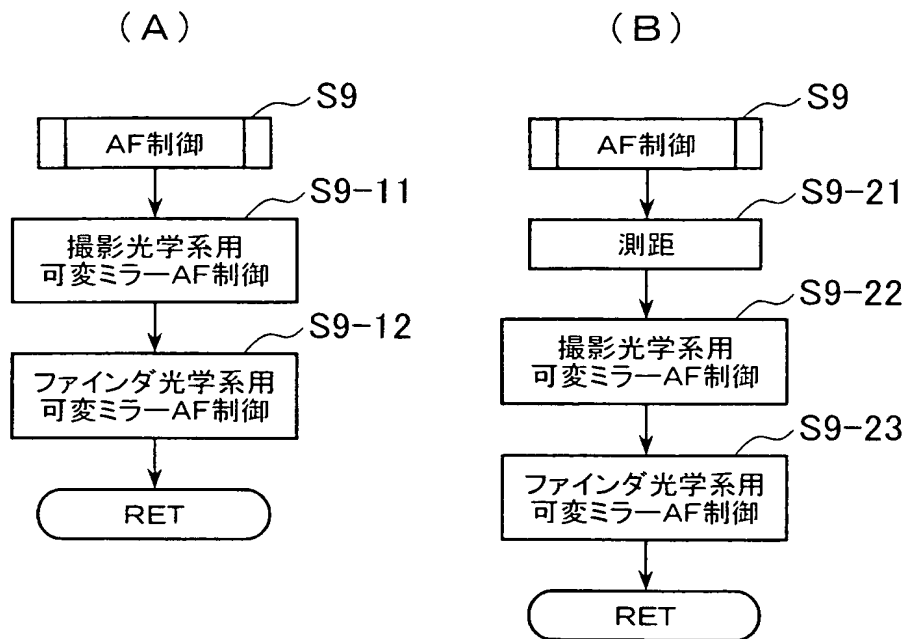
【図 15】



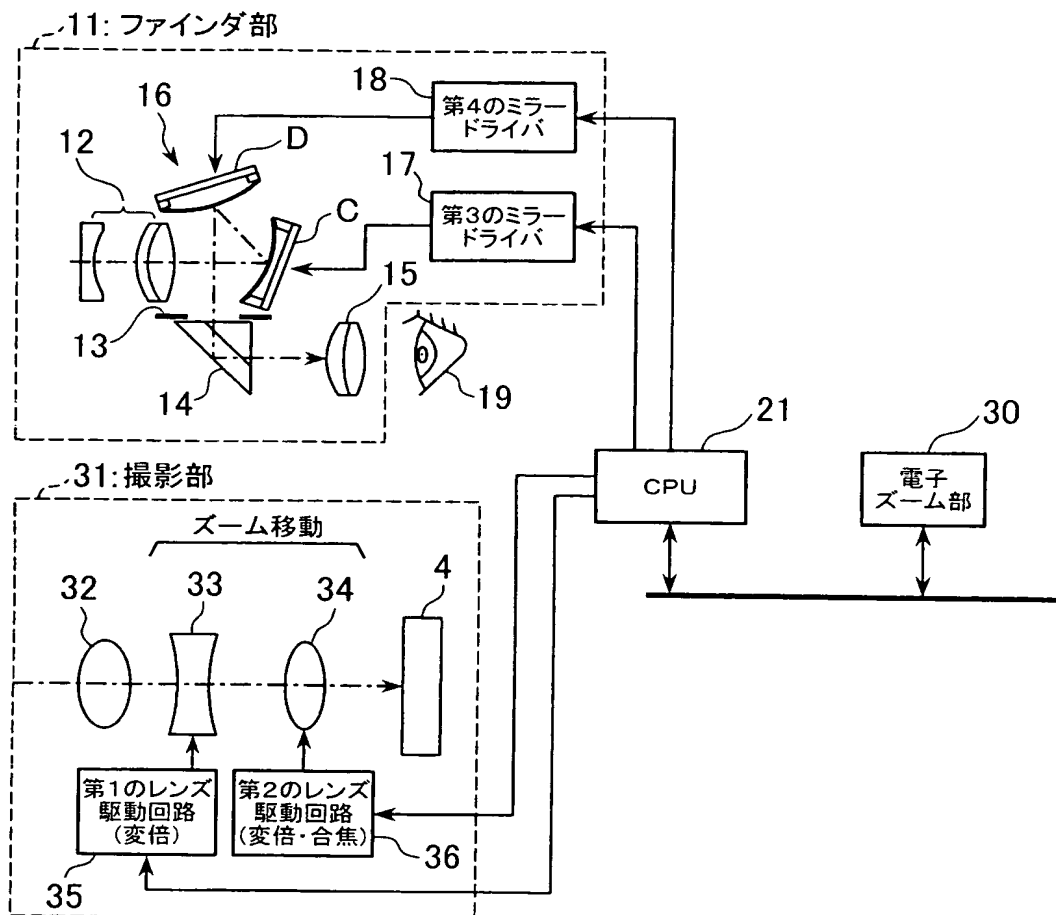
【図 16】



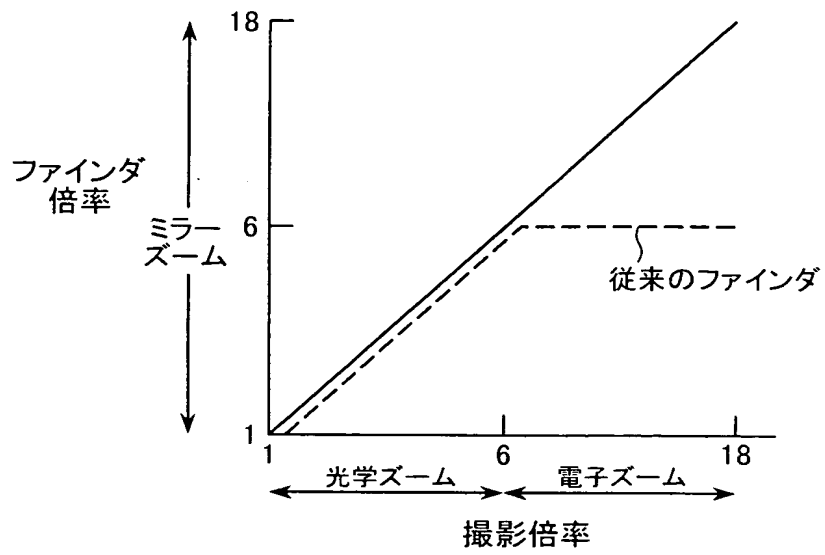
【図 17】



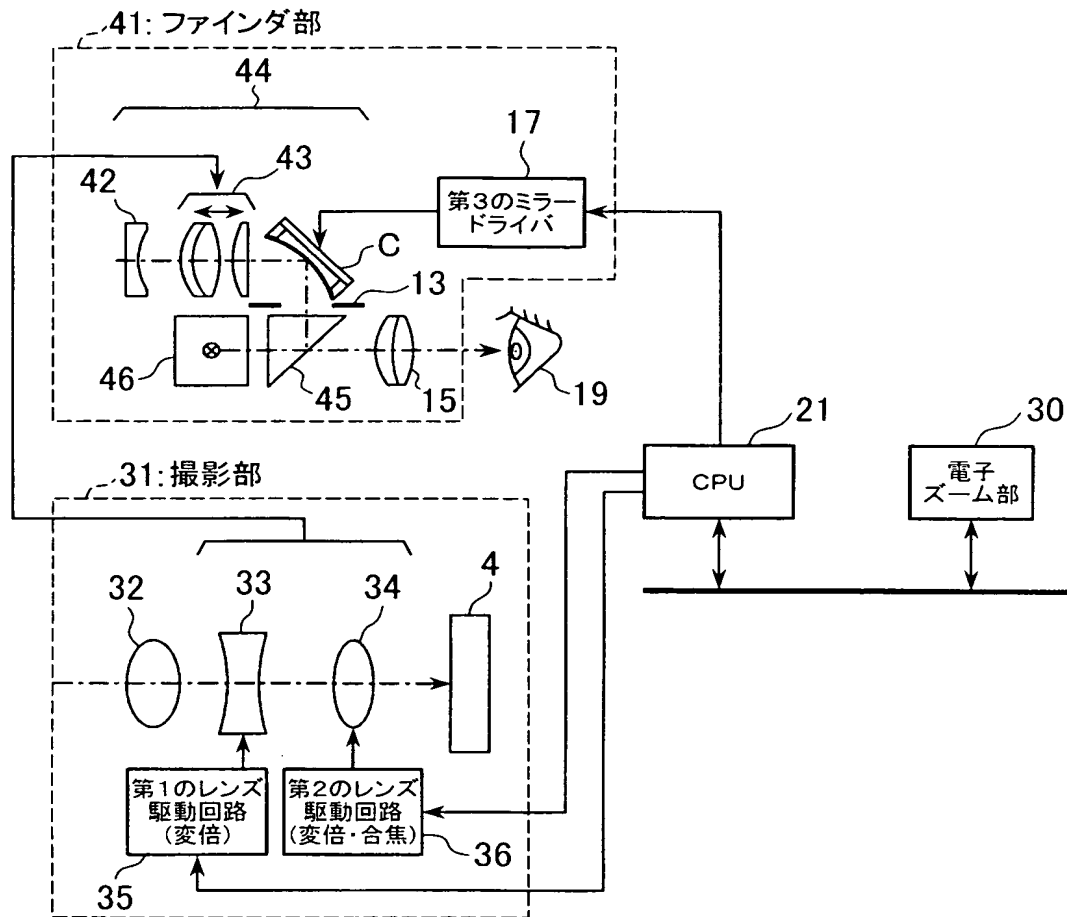
【図 18】



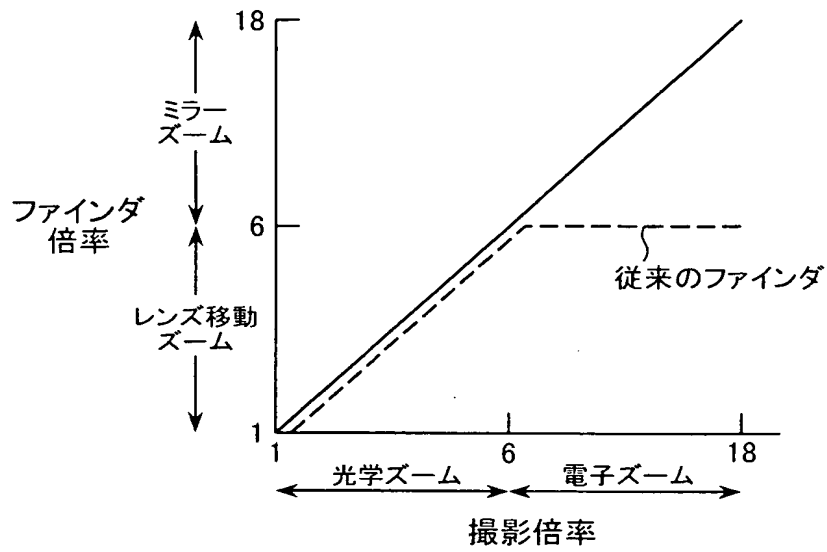
【図 19】



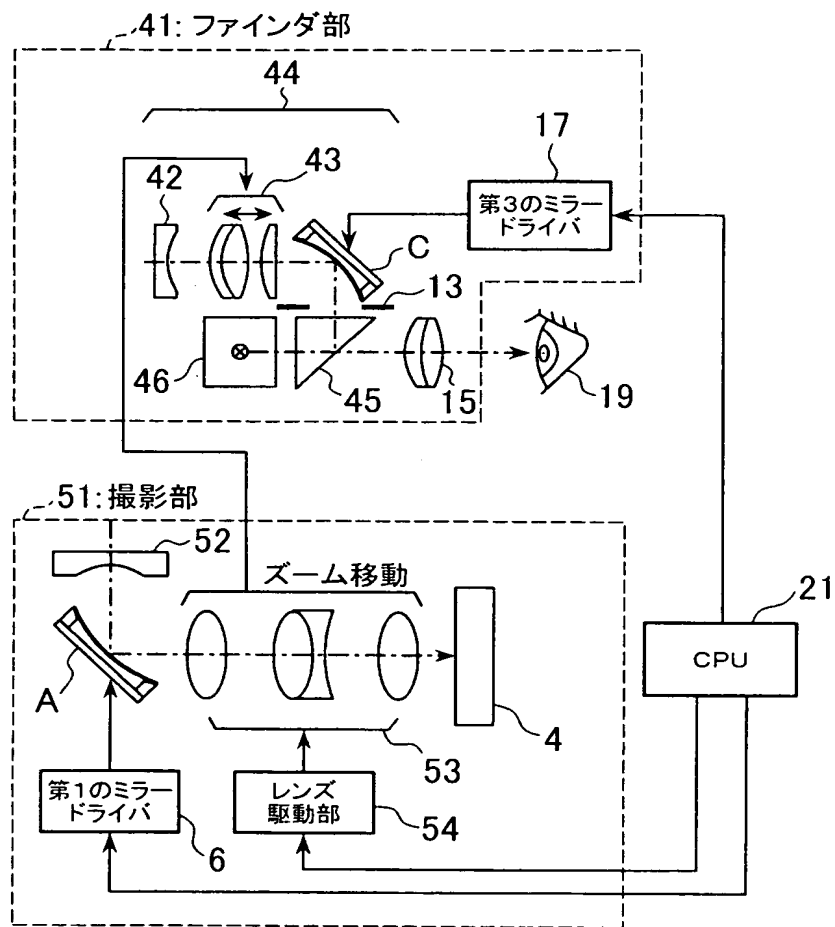
【図 20】



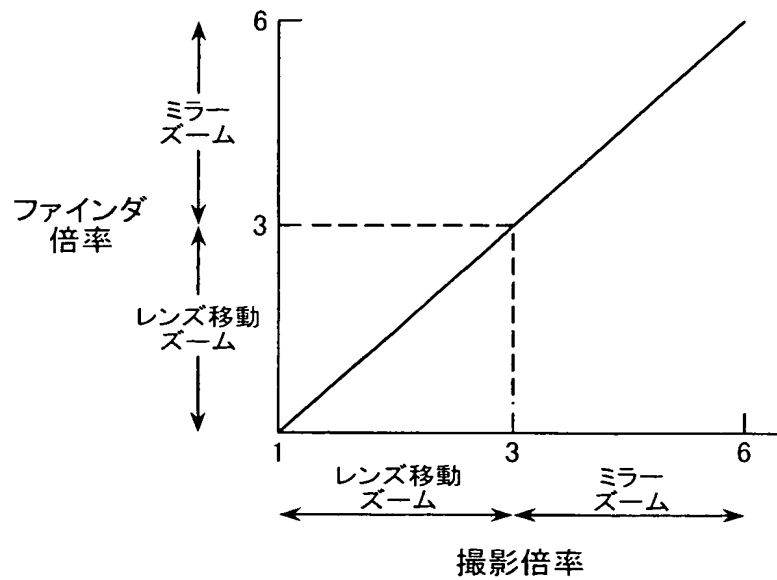
【図 21】



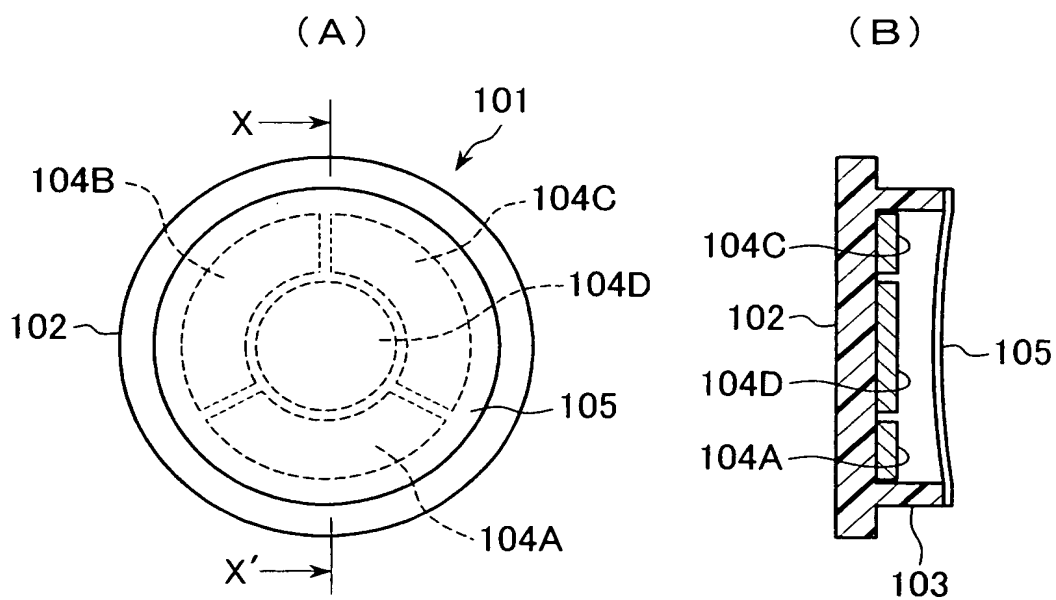
【図 22】



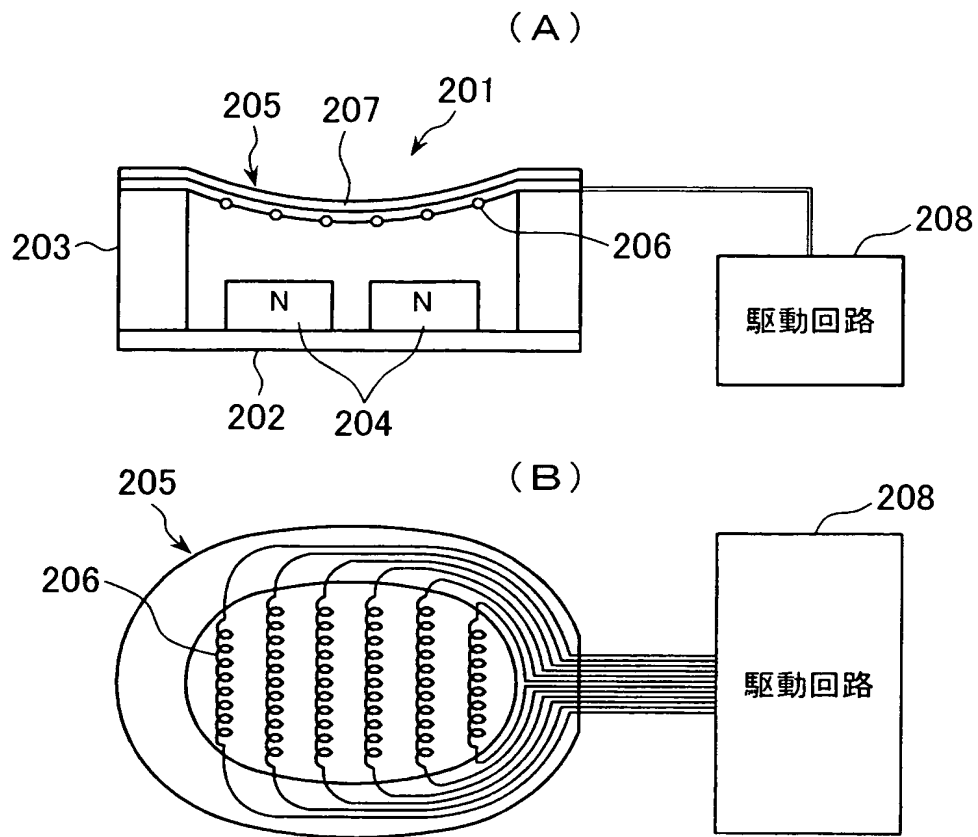
【図 23】



【図 24】



【図 25】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 可変形状ミラーを搭載したファインダを備えた撮像機器において、撮影系の変倍調整に連動して適切に可変形状ミラーの制御を行うようにする。

【解決手段】 自由曲面レンズ 2 に対向配置した第 1 及び第 2 の可変形状ミラー A、B からなる撮影光学系 3 と、撮像素子 4 と、可変形状ミラー A、B を駆動する第 1 及び第 2 のミラードライバ 5、6 とで構成した撮影部 1 と、対物レンズ 12 と第 3 及び第 4 の可変形状ミラー C、D とダハプリズム 14 と接眼レンズ 15 とからなるファインダ光学系 16 と、可変形状ミラー C、D を駆動する第 3 及び第 4 のミラードライバ 16、17 とで構成したファインダ部 1 とを備え、操作部 22 からの変倍指示に応じて CPU 21 を介してミラードライバによる可変形状ミラー A、B の形状調整により撮影系の変倍調整を行うと共に、これに連動して可変形状ミラー C、D の形状調整により光学ファインダの変倍調整を行う。

【選択図】 図 1

特願 2 0 0 2 - 2 8 8 2 6 4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 0 3 7 6]

1. 変更年月日

1 9 9 0 年 8 月 2 0 日

[変更理由]

新規登録

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス光学工業株式会社

2. 変更年月日

2 0 0 3 年 1 0 月 1 日

[変更理由]

名称変更

住 所

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号

氏 名

オリンパス株式会社